Thesis AMSTERDAM 1901.

Over de periphere uitbreiding van de achterwortels van het ruggemerg.

L. Coenen.

M

Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid

OVER DE PERIPHERE UITBREIDING VAN DE ACHTERWORTELS VAN HET RUGGEMERG.

Over de periphere uitbreiding van de achterwortels van het ruggemerg.

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

Doctor in de Geneeskunde

AAN DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM.

Op gezag van den Rector-Magnificus

Mr. D. JOSEPHUS JITTA,

Hoogleeraar in de faculteit der Rechtsgeleerdheid.

IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN IN DE AULA DER UNIVERSITEIT

op Donderdag 11 Juli 1901,

des namiddags te **4** ure

DOOR

LOUIS COENEN, *Arts,*

Officier van gezondheid der 2e klasse

geboren te Laag-Keppel.

AMSTERDAM.
F. VAN ROSSEN.
1901.

Bij het voleindigen van mijn proefschrift is het mij een aangename taak mijn grooten dank te brengen aan U allen Hoogleeraren en Docenten der medische en philosophische faculteit.

In het bijzonder wensch ik U Hooggeleerde Winkler te danken niet alleen voor den steun en de welwillendheid, die ik bij het voleindigen van mijn proefschrift mocht ondervinden, maar ook voor het vele wat ik gedurende dezen tijd van U mocht leeren.

Met groote waardeering Hoog Geleerde Wertheim Salomonson, zal ik de hulp en den raad gedenken, waarmee ge mij steeds terzijde hebt gestaan, wees verzekerd dat de vele jaren, welke ik bij U op de polikliniek heb doorgebracht, steeds een aangename herinnering bij mij achter zullen laten.

Aan U Hoog Geleerde Bolk mijn dank voor de bereidwilligheid waarmee ge mij steeds voortgeholpen hebt.

De Heeren Assistenten Langelaan, Swanenburg de Veye en Beyerman mijn erkentelijkheid voor den hulp welke zij mij steeds gaven.

Aan mijne moeder.

HISTORISCH OVERZICHT.

Ondanks vele en nauwkeurige onderzoekingen is de plaats, die de zenuwbundels der voorste en achterste wortels in de zenuwvlechten der ledematen innemen, nog geenszins volkomen bekend, en evenmin is dit het geval met de plaats, die aan het door ieder dezer wortels afzonderlijk beheerschte spier- of huidgebied mag worden toegewezen.

Anatomen, physiologen en klinici droegen op zeer verschillende wijzen de gegevens aan, die tot meer nauwkeurige thans geldende plaatsbepaling geleid hebben. Toch is de overeenstemming tusschen deze op verschillende wijzen verzamelde gegevens nog uit den aard der zaak zelve, niet volledig. Zooals het meer gaat, bleek het vraagstuk, hoe eenvoudig het bij den eersten aanblik ook mocht schijnen, uiterst samengesteld te zijn.

Oud is het vraagstuk zeker.

Anatomen als Reil, Monro, Scarpa, Sömmering weidden hun aandacht aan de rangschikking der wortelbundels in den plexus nervorum.

Physiologen als Van Deen, wiens *De Differentia et Nexu inter Nervos vitae animalis et vitae organicae* als proefschrift in 1834 te Leiden verschenen er zich mêe bezig hield, als Johannes Müller, wiens *handboek der physiologie* er over uitweidt, schonken hun belangstelling aan het vraagstuk. Zij stelden de vraag, of de rangschikking der wortelbundels in den plexus een anatomische dan wel een physiologische beteekenis toekwam. Van Deen. Johannes Müller.

De bedoeling dezer uitdrukking is duidelijk. Was de beteekenis der bundelrangschikking een physiologische, dan werd in den plexus

gelegenheid gegeven aan wortelvezels, die naar verschillende functioneel bijeen behoorende spieren gingen, om zich op te lossen, en de verschillende periphere zenuwen te bereiken, door wier tusschenkomst deze spieren werden beheerscht. Elke voorwortel vertegenwoordigde dan een functie, innerveerde een physiologisch bijeenhoorende spiergroep. De plexus vertegenwoordigde het middel, waardoor dit bereikt kon worden.

Was echter de beteekenis dier rangschikking een anatomische, dan was aan de wortels, die den plexus opbouwen, niet een eigenlijke functioneele beteekenis toe te kennen. De voorwortels bijv. zonden hun vezels daarin, naarmate zij voor de spieren der ledematen willekeurig ontsprongen. De plexus vertegenwoordigde een middel voor anatomische scheiding. Daar vond de verdeeling plaats en de rangschikking, zoodat de uit verschillende wortels afkomstige vezels voor dezelfde spier ten slotte in een bundel naar die spier toe samenkwamen.

De experimenten door Müller genomen en op zijn aansporen door Kronenberg bevestigd leerden:

„Anatomisch is er groot individueel verschil in de grootte van iederen wortel of deel van den wortel, die aan den plexus deelneemt."

Physiologisch leerde de prikkeling van een in den plexus intredenden wortel bewegingen kennen in ongeveer alle spieren der extremiteit door dien plexus beheerscht. Müller zag daarin een middel tot bescherming tegen vermoeidheid.

Niet geheel in overeenstemming met de conclusies, die Van Deen en Müller omtrent de anatomische beteekenis van den plexus hadden geformuleerd, schenen intusschen de observaties van Panizza.

Panizza.

En een herhaling der plexus-anatomie zoowel als der experimenten, die er licht op konden werpen, scheen dubbel geboden, toen door Schröder van der Kolk in een terecht beroemd geworden opstel de aandacht werd gevestigd op het feit, dat in grove trekken genomen, de innervatie der spieren en der huid aan een wet scheen te gehoorzamen.

roder van r Kolk.

Hij kon inderdaad vaststellen, dat ruw genomen, *„de takken der gemengde zenuwen een zoodanige uitbreiding namen, dat de huid, gelegen boven de door een motorische zenuw geinnerveerde spiergroep, door een sensibelen tak van diezelfde zenuw werd geinnerveerd."*

Schröder, die als klinikus onmiddelijk de groote beteekenis inzag van zulk een feit voor de kliniek der ruggemergsziekten, en die als physioloog een der baanbrekers mocht heeten van de kennis van den reflexboog, droeg dit feit over op de wortels. Hij gaf een wellicht te ver strekkende uitbreiding aan de slechts in ruwe trekken geldende wet, toen hij zich haar voorstelde als een wet, die

afhankelijk was van gelijkwaardige centrale rangschikking der bijeen behoorende huid- en spiervelden. Hij maakte er in dien zin klinisch gebruik van, bijv. in een geval van buigingscontractuur der hand, toen hij den rug van den arm en de hand inwreef met mosterdpap om opheffing der buigingscontractuur te verkrijgen, hetgeen hem gelukte.

Ook al was de uitbreiding door Schröder van der Kolk aan deze wet gegeven niet gerechtvaardigd te noemen, al mocht een uit de uitbreidingswijze der periphere zenuwtakken opgemaakte regel niet zonder meer tot centra of wortels worden uitgestrekt, toch was de gedachte vruchtbaar genoeg.

Reeds twee jaren na de verschijning van Schröder's[1]) stuk in Froriep's *Notizen*, vinden wij voor het eerst het wortelvraagstuk, voor zoover het de beteekenis van elken afzonderlijken achter- en voorwortel voor huid- en spierinnervatie betreft, experimenteel ter hand genomen.

Het was door Eckhard in Ludwig's laboratorium, waar in 1849 op afdoende en met sedert nagenoeg niet veranderd resultaat, de uitbreiding der wortelgebieden in de huid van den kikvorschpoot werd vastgesteld. Eckhard.

Daar het mijn doel is om mij met de uitbreiding der innervatiegebieden der achterwortels bezig te houden, zal ik slechts terloops over de innervatie der voorwortels spreken, en dan nog alleen in zoover als het voor mijn doel niet te ontwijken is.

Eckhard dan, sneed de achterwortels van het lumbaalmerg bij den kikvorsch binnen het wervelkanaal door, met uitzondering van dien, welken hij wilde onderzoeken.

Het ruggemerg van den kikvorsch bezit, gelijk bekend is, 10 wortelparen, waarvan de 4 onderste voor de achterste-extremiteiten dienen. Zoodra nu drie dezer achterwortels waren doorgesneden, werd door mechanische prikkeling van den poot bepaald, van welk huidstuk uit nog reflexbewegingen konden worden te voorschijn geroepen. Het resultaat volgt uit onderstaande aan Eckhard ontleende prentjes (Fig. 1) beter dan uit lange beschrijvingen.

De twee hoofdzaken, waarom de latere arbeid zich bewegen zal, zijn dus voor den kikvorsch in 1849 vastgesteld.

1e. Elk der achterwortels innerveert in de extremiteit een bepaald aaneengesloten stuk huid.

2e. Hoezeer deze huidgebieden elk aan een bepaalden wortel beantwoorden, grijpen zij toch min of meer in elkander over.

---

[1]) Schröder van der Kolk. Ueber den Zusammenhang zwischen den Gefühls- und Bewegungsnerven. Frorieps Notizen. 3 R. IV. 1847.

Eckhard had[1]) naast de doorsnijding der achterwortels, ook de voorwortels electrisch geprikkeld en in volstrekte tegenstelling met Kronenberg lang niet alle spieren na prikkeling van één

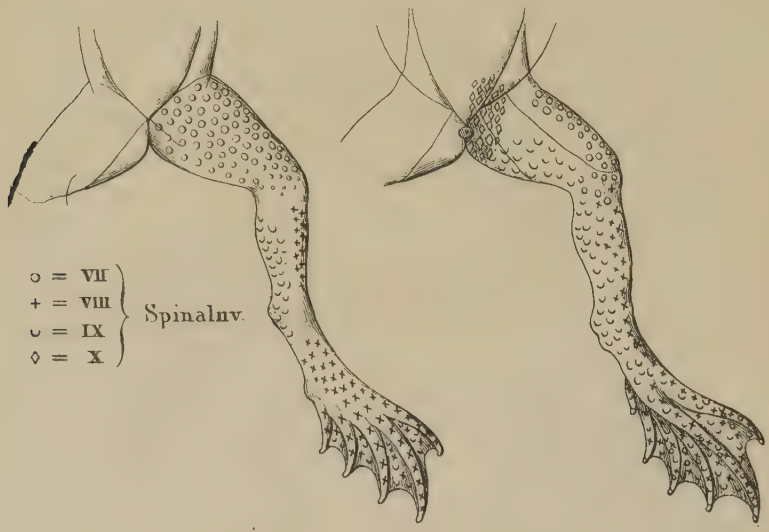


Fig. 1. Wortelverdeeling volgens Eckhard.

wortel zien samentrekken, maar toch kon hij bewijzen, dat een spier van meer dan een voorwortel vezels ontving. In zoover als hij stelling neemt tegenover de wet van Schröder van der Kolk, zegt hij: *Die sensiblen Fasern gehen nicht genau an die Hautstellen, unter denen die Muskeln liegen, zu welchen die entsprechenden motorischen Fasern gehen.*

Dit korte en klassieke stukje van Eckhard opent de rij der experimenteele onderzoekingen over de huidinnervatie der achterwortels.

De methode: doorsnijding van alle wortels, behalve die, welke men onderzoekt, is gelukkig en handhaaft zich als grondslag voor latere analoge experimenten. De wijze van vaststelling dat een stuk huid voelt, — de reflexbeweging door mechanische prikkeling opgewekt — was echter minder gelukkig en is sedert vooral door aanwending der chemische prikkels gewijzigd. Maar toch, wanneer men met deze resultaten vergelijkt die, welke door Sherrington bijna 50 jaren later werden gevonden, (Fig. 2 en 3)

---

[1]) Eckhard. Ueber Reflexbewegungen der vier letzten Nervenpaare des Frosches. *Zeitschrft. f. rationelle Medicin*, Bd. 7. S. 281, 1849.

aan de hand derzelfde methode, dan begrijpt men de principieele beteekenis dezer experimenten van Eckhard.

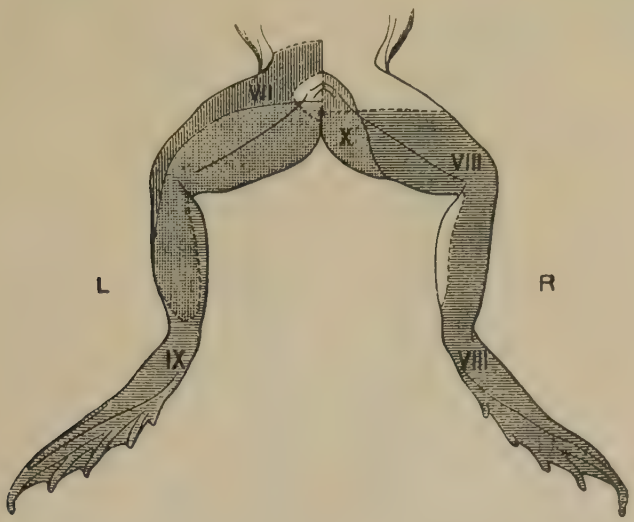


Fig. 2. Wortelverdeeling volgens Sherrington in Rana.

Daarop zal ik evenwel hebben terug te komen.

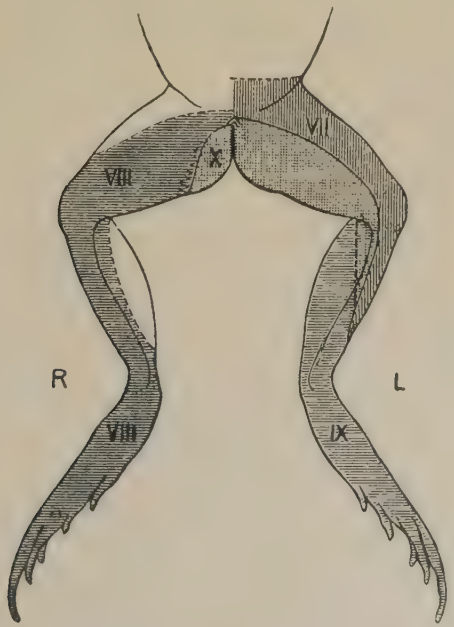


Fig. 3. Wortelverdeeling volgens Sherrington in Rana.

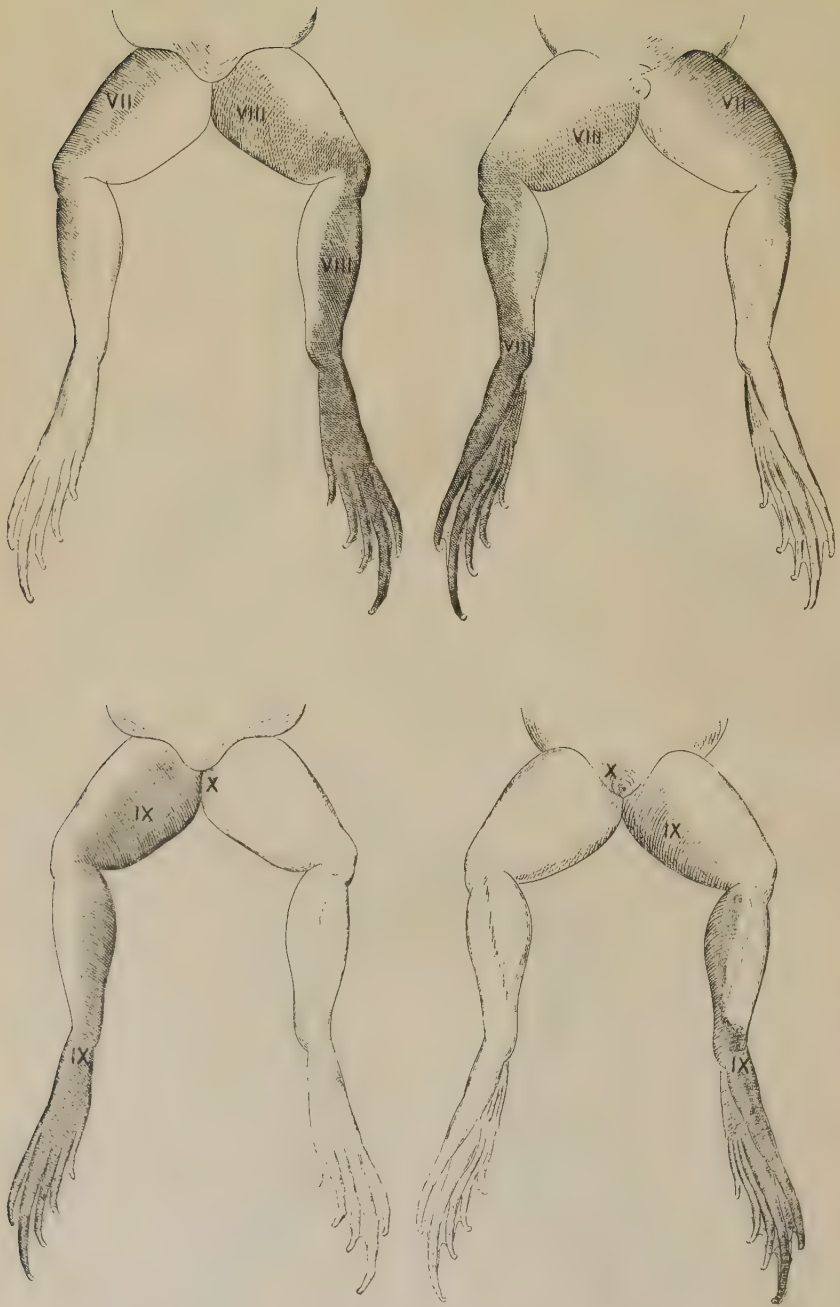


Fig. 4. Wortelverdeeling bij den kikvorsch volgens Koschewnikoff.

Eckhard's proeven werden overigens herhaald door Koschewnikoff[1]) in 1868, op geheel dezelfde wijze als zij door Eckhard waren genomen, terwijl in 1869 C. Meyer ze controleerde met behulp der zenuwdegeneratie, die 100 dagen na doorsnijding der achterste lumbale wortels in de periphere huidzenuwen der achterpootszenuwen was opgetreden. Koschewnikoff.

Koschewnikoff's resultaten zijn met die van Eckhard nagenoeg volkomen overeenstemmend, gelijk zijn afbeeldingen bewijzen (Fig. 4). Ook hij vindt *individueele verschillen bij verschillende dieren*, en wijst er op, dat *de meeste gedeelten van de huid van den kikvorschpoot tegelijkertijd door meer dan een wortelgebied beheerscht worden*, evenals dit aan Eckhard bekend was.

C. Meyer, die de wortels buiten het ruggemerg doorsneed en overigens op het voetspoor van Krause[2]) aan de hand van de op worteldoorsnijding volgende secundaire degeneratie in de periphere zenuwen werkte, stelt vast, dat *de gebieden van de VIIIste en IXde zenuw van den kikvorsch niet scherp gescheiden zijn*, hetgeen met Eckhard en Koschewnikoff overeenstemt, en dat derhalve een vrij aanzienlijk onderscheid tusschen konijnen- en kikvorschinnervatie moet worden aangenomen. Meyer.

Een paar jaren nadat Eckhard het voorbeeld gegeven had, vindt men hetzelfde onderwerp en dezelfde vraagstelling door Peyer bij het konijn bewerkt voor den plexus brachialis. In een uitstekend onderzoek,[3]) komt hij, voor zoover ons dit belang inboezemt, tot de volgende conclusies: Peyer.

„Dezelfde zenuwwortel verzorgt algemeen genomen die huidgedeelten met sensibele vezels, onder welke de door hem geïnnerveerde spieren zijn gelegen.

Dezelfde huidgedeelten worden van verschillende wortels met sensibele vezels voorzien of liever, het uitbreidingsgebied der verschillende wortels grijpt in meerdere of mindere mate in elkander over."

Peyer's methode is in zooverre minder goed dan die van Eckhard, omdat hij de wortels buiten het wervelkanaal doorsneed. Het is natuurlijk onmogelijk om een achtersten zenuwwortel, nadat hij uit het intervertebraal kanaal gekomen is, door te snijden en

---

[1]) A. Koschewnikoff, Ueber die Empfindungsnerven der hinteren Extremitäten beim Frosche.

Reichert's *Archiv f. Anatomie und Physiologie.* 1868. S, 326.

[2]) W. Krause. Beiträge zur Neurologie der oberen Extremität. Leipzig 1865.

[3]) Peyer. Ueber die periferen Endigungen der motorischen und sensibelen Fasern der Plexus brachialis. *Ztschrft f. rat. Medicin.* Neue Folge. Bd IV. S. 52. 1854.

zeker te zijn, dat men er niet òf een deel van heeft laten staan òf te veel, d.w.z. ook een deel van het aandeel dat de voorste wortel aan de gemengde zenuw geeft, heeft weggesneden. Ook Peyer snijdt alle zenuwen door, behalve die welke hij onderzoeken wil, en gebruikt als „getuige" voor het bestaan der gevoeligheid de reflex-beweging ten gevolge van mechanische of thermische prikkels (liefst knippen met een scherp schaartje in de huid). Om de reflex-gevoeligheid grooter te maken onthersende hij niet het konijn, gelijk Eckhard en latere onderzoekers bij kikkers gewoon waren te doen, maar injicieerde hij een weinig opium-tinctuur in de vena jugularis van het dier. In bijzonderheden is voor hem de wortelverdeeling over de bovenste extremiteit aldus in de huid gerangschikt:

5 Halsnerv.

Versorgt die Haut an der vorderen innern Seite des Schultergelenkes, über der clavicula und der untern äussern Gegend des Halses bis zur Mitte zwischen Schulter und Unterkiefer.

6 Halsnerv.

Haut an der vordern Seite des Ober Armes bis zum untern Drittel, über dem obern Ende des M. anconaeus externus und longus bis zum Schulterblatt über der äussern Seite des Schultergelenkes und über dem Ansatzende des M. latissimus pectoris.

7 Halsnerv.

Vordere Fläche des Vorderarmes bis über die mitte hinunter, Ellenbogenbeuge, Haut über dem untern Theil des M. anconaeus longus bis zum Olecranon; innere Seite des Oberarmes und Vorderarmes; Haut des Daumens und 2 Fingers mit Dorsal und Volar-Seite des Zugehörigen Theils der Mittelhand und Handwurzel.

8 Halsnerv.

Vordere äussere Seite des Vorderarmes; gegen die Hand hin mehr die hintere Seite (Haut über der Sehne des M. flexor carpi ext); Volarfläche der Hand, Haut des 5 Fingers, Volar und Seiten flächen des 2- bis 4 Fingers.

1. Brustnerv.

Hintere Seite des Vorderarmes; gegen die Hand hin mehr die äussere Seite, und schliesslich die Dorsal und Volarseite des 3e 4e und 5e Fingers und der äussern Seite der Hand bis zur Mittellinie.

Merkwaardig is bovendien, dat Peyer, inziende de beteekenis voor de kliniek, indien de kennis dezer verdeeling bij menschen bekend was, zijn opstel eindigt met de woorden:

„Und es bedarf wohl nur einiger Aufmerksamkeit am Krankenbette, um diesen Erwerb der Physiologie auch für die Pathologie und Therapie frucht bringend zu machen."

Peyer's resultaten ondergingen in 1865 een controle door Krause die na doorsnijding van de wortels buiten het wervelkanaal, ten deele tot de reflex-methode zijn toevlucht neemt, maar ten deele na 3 weken de secundaire degeneratie nagaat, die in de peripherie is opgetreden. In zijn *Anatomie des Kaninchens*, geeft hij het volgende overzicht van de huidinnervatie van den voorpoot bij het konijn. [1])

Krause.

„Vde wortel:

Vordere mediale Seite des Schultergelenkes. Ueber der clavicula. Untere laterale Gegend des Halses bis zur Mitte zwischen Schulter und Unterkiefer.

VIde wortel:

Vordere Seite des Oberarmes bis zum untern Drittel. Ueber dem oberen Ende der Mm. anconaei longus und lateralis bis zum Schulterblatt. Ueber der lateralen Seite des Schultergelenkes. Ueber dem Ansatzende des M. pectoralis superficialis.

VIIde wortel:

Vordere Fläche des Vorderarmes bis über die Mitte hinunter. Ellenbogenbeuge. Ueber dem untern Theile des M. anconeus lateralis. Ueber dem unteren Ende des M. anconeus longus bis zum Olecranon.

Mediale Seite des Oberarmes und des Vorderarmes.

VIIIste wortel:

Vordere laterale Seite des Vorderarmes. Ueber der Sehne des M. flexor carpi radialis. Volarfläche der Hand. Volar- und Dorsalfläche des Daumens. Volar- und Dorsalfläche des zweiten und dritten Fingers. Radial Seite des vierten Fingers.

I Dorsaalwortel:

Hintere Seite des Vorderarmes gegen die Hand hin an der Ulnar Seite. Ulnarseite der Hand. Ulnarseite des vierten Fingers Volar- und Dorsalfläche des fünften Fingers."

Van oneindig veel grooter draagwijdte voor het aanhangige vraagstuk was echter het onderzoek van Türck, [2]) 2 jaren na Peyer in 1856 als voorloopige mededeeling verschenen in de Sitzungsberichte der Wiener Academie, dat, indien het begrepen en gewaardeerd ware geworden, stellig een 30 jaar vroeger dan thans het geval is geweest, de huidinnervatie der achterwortels in het rechte spoor had kunnen brengen. Niettegenstaande Ludwig in de 2e uitgave van zijn

Türck

---

[1]) W. Krause. *Anatomie des Kaninchens.* 1884. S. 331.

[2]) Ludwig Turck. Vorlaufige Ergebnisse von Experimental-untersuchungen zur Ermittlung der Haut-Sensibilitäts Bezirke der einzelnen Rückenmarks-Nervenpaare.

Sitz. der Kaiserl. Akademie der Wiss. Math. Naturw. Classe Bd. XXI 1856 S. 586.

handboek Türck's onderzoekingen ruimschoots op den voorgrond stelt, bleven zij weinig bekend. Sherrington wijt dit aan de al te groote kortheid der mededeeling van 1856, die eerst na Türck's dood gevolgd werd door de uitvoerige publicatie van zijn nalatenschap door C. Wedl in 1869. Türck's meedeeling van 1856 echter, niet ten volle 4 pagina's groot, bevat alles wat in de latere publicatie uitvoerig wordt uitgewerkt en toegelicht en is van belang, omdat de meesterhand, de algemeene gezichtspunten op den voorgrond stellend, met scherpe lijnen de algemeene omtrekken der huidinnervatie van de achterwortels bij het gewervelde dier, met name bij den hond ontwerpt.

Want bij den hond heeft Türck zijn experimenten genomen, daar heeft hij in tegenstelling van Eckhard, Peyer, Koschewnikoff en anderen niet de wortels, die hij onderzocht laten staan en hun naburige wortels doorsneden, maar omgekeerd, den wortel, wiens innervatieveld hij onderzocht, sneed hij buiten het ruggemerg door. De uitbreiding der tengevolge der operatie ontstane anaesthesie, (door gemis van pijnlijke uiting vastgesteld) is dus het criterium, waarvan hij uitgaat, en zijn resultaten laten zich slechts woordelijk refereeren.

1. „Das einzelne Spinalnervenpaar vermittelt in einem beträchtlichen Theil seines Hautbezirks die Sensibilität ganz ausschliessend oder in einem hohen Grade gegen die Nachbarpaare überwiegend.

2. Hinsichtlich jener Hautstellen, von denen sich nachweisen lässt, dass sie von je zwei benachbarten Paaren gemeinschaftlich versorgt werden, sind meine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen.

3. Die verbreitungsbezirke der einzelnen Paare stellen am Halse und Rumpf bandähnliche Streifen dar, welche von den Dornfortsätzen bis zur vorderen Mittellinie in einer auf der Längenachse des Körpers senkrechten oder beinahe senkrechten Richtung ringsum verlaufen."

Men vindt dus de segmentale rangschikking der wortelzonen en hun over elkander heengrijpen in 1856 reeds beschreven. Maar merkwaardiger nog zijn Türck's resultaten voor de ledematen. De rangschikking is daarop volgens hetzelfde beginsel, mits de extremiteiten beschouwd worden in bepaalden stand voor de voorste, rechthoekig op den romp gestrekt in alle gewrichten, met lichte supinatie hand, voor de achterste eveneens gestrekt in alle gewrichten, zoodat zij een hoek van 45° met den staart maken en licht buitenwaarts gerold zijn. Dan kan men vaststellen, dat de innervatiegebieden der plexus-wortels op de extremiteiten geschoven zijn. Het best stelt men zich dit voor, alsof, toen zich de extremiteiten

ontwikkelde, den banden reeds over dien aanleg heenliepen. Toen deze uitgroeiden werden die gebieden zijdelings getrokken, verloren hun verband met de voorste- en achterste middellijn van den tronk, of (voor de 2de thoracaalzenuw) het gebied werd doorbroken, een stuk bleef aan den romp bevestigd een ander kwam op de extremiteit te liggen, of eindelijk de boog bleef gesloten (grensgebieden), maar werd ten deele op de extremiteit uitgetrokken. Allen hebben echter hunne relatieve ligging onderling en tegenover den romp behouden.

De toelichting tot deze stellingen vindt men eerst in de beschrijving en in de figuren door C. Wedl na Türck's dood (25 Febr. 1868) medegedeeld. [1])

Gesteund op 117 experimenten en door 350 ziekte-geschiedenissen, was het voornemen van Türck geweest om er een gezamenlijk klinisch physiologisch geheel van te maken. Dit is echter onvoltooid gebleven. Nu luiden de bijzonderheden voor de wortels der extremiteiten als volgt. (fig. 5.)

Bovenste. 5de halswortel.

a. ramus posterior.

Het huidgebied staat op den processus spinosus van den eersten borstwervel. De bovengrens staat tegen het huidgebied van den 4den halswortel, de benedengrens reikt aan het huidgebied van den 2den borstwortel.

b. ramus anterior.

Zijn gebied loopt paralel aan dat van den 4den halswortel over den schoudergordel in een halven boog tot aan de voorste middellijn.

Het gaat over de fossa supraspinata en over een deel der fossa infraspinata, het schoudergewricht, de streek die met de sleutelbeenstreek bij menschen overeen komt, waar het tot aan de halvemaanvormige uitsnijding van het borstbeen reikt. Aan sternum en ribben grenst de onderrand aan het gebied van den 2den halswortel.

6e halswortel

(bezit geen ramus posterior voor de huid)

heeft een afzonderlijk innervatiegebied en een gemeenschappelijk met den 7den. Het afzonderlijke gebied sluit aan dat van den 5den halswortel aan, dicht onder de strekzijde van het schoudergewricht, ligt aan de voorste, buitenste en achterste zijde van den bovenarm.

---

[1]) C. Wedl. Ueber die Haut-Sensibilitats-Bezirke der einzelnen Rückenmarkspaare von weilen Prof. Dr. L. Türck.

Aus dessen litterarischen Nachlässen zusammengestellt.

Denkschriften der Wiener Academie. 1869. Vol. 29. S. 299.

Het gemeenschappelijke gebied met den 7den wortel volgt hieronder.
7e halswortel
(ramus anterior) bezit geen ramus posterior voor de huid).

Dorsaal. Volair.

Fig. 5. Schematische verdeeling der wortelvezels volgens Türck.

Zijn huidgebied begint bij de fossa infraspinata, tegen het 5de segment aan, loopt over de middelstreek der buitenste bovenarmvlakte tusschen het 6e hals- en 2de borstwortelgebied. Vervolgens over de buigvlakte en buitenvlakte van het elleboogsgewricht langs den radialen rand en een deel der binnenvlakte van den handwortel, ook over den duim en tot over de eerste phalangen van den

wijsvinger. Van het elleboogsgewricht loopt het aan de binnenzijde van het 6de wortelgebied als een smalle streep omhoog, zoodat dit gebied door den 7den als in een vork gevat wordt. De smalle binnen gelegen tak eindigt in het midden van den onderarm.

Er zijn redenen om dit gebied geheel of althans voor een groot gedeelte als een gemeenschappelijk gebied met 6 aan te zien. Voorts heeft het nog een gemeenschappelijk gebied met den 8sten hals- en den 1sten borstwortel.

8ste halswortel

ramus anterior (niet een ramus posterior voor de huid).

Hij heeft geen afzonderlijk gebied. Gemeenschappelijk met 7 is een gebied beginnend aan den elleboog over de geheele lengte van den voorarm aan de voor-buitenzijde over den handrug, buiten het straks uit 7 genoemde, omvat beide zij- en volaire vlakte van den duim, zij- en rugvlakte van alle andere vingers, behalve de rugvlakte van den pink. Aan de radiaalzijde van handrug en rugkant der eerste vingers overwegen de vezels uit den 7den wortel.

Tusschen 6 en 8 is geen gemeenschappelijk gebied.

1ste borstwortel

ramus anterior (mist eveneens een ramus posterior voor de huid) heeft met 7 en 8 een gemeenschappelijk en bovendien een afzonderlijk veld. Het afzonderlijke veld loopt langs den ulnairkant van den voorarm en omsluit nog den ulnairrand van den binnen-condylus van den bovenarm, en eindigt ter hoogte van het handgewricht. Gemeenschappelijk met 8 loopt als verlenging van het afzonderlijke veld het veld door langs den ulnairen rand van den handwortel, de middenhand, en pink ook over de dorsale zijde van middenhand, pink en ringvinger, over het buitenste deel van den thenar, over den volairkant van ring- en middenvinger. Gemeenschappelijk met 7 is nog een streek, waardoor het afzonderlijke veld langs den ulnairen voorarmkant verbreed wordt. Waarschijnlijk is aan de volairzijde van hand en vingers en aan de membr. inter-digitalis een gemeenschappelijk veld met 7 en 8 voorhanden.

2de borstwortel.

De ramus posterior heeft een veld aan de dwarsche uitsteeksels van den 2den tot den 3den borstwortel. Het gaat een klein eind over den binnenrand van het schouderblad heen, als een loodrecht op de as staande streep, die direct tegen het veld van 5 aanstaat en de middellijn achter niet volkomen bereikt.

De ramus anterior heeft een veld, dat ter hoogte van den 2—3den borstwervel begint, de fossa infraspinata overtrekt, en als een bijna loodrecht op de lengte-as van den thorax staande strook langs den

buitenrand der okselplooi en van den bovenarm tot voorbij het elleboogsgewricht loopt, slechts de onder (achter) rand van den bovenarm blijft vrij.

Geheel gescheiden van dit veld ligt het tweede veld, als een vierhoekige vlek tegenover het tweede, hoogstens derde ribbekraakbeen, tot aan de middellijn van het sternum reikend.

Het veld is een afzonderlijk veld.

3de borstwortel.

Het veld van den ramus posterior tegenover den 3—4den wortel onder dat van den vorigen.

Het veld van den ramus anterior, onder het vorige, stijgt langs de ondervlakte van den oksel tot op den bovenarm, tot aan den elleboog. Het kan met twee uitloopers den oksel overbruggen en keert tot het sternum terug.

De overige borstwortels vormen banden om den romp, de 4de nog een lip tegen den oksel aan, afhangend van den vorm van het veld aan den 3den borstwortel.

Aldus Türck over de armvlecht, terwijl voor den plexus der onderste extremiteit een dergelijke rangschikking der wortelvelden werd vastgesteld. Daar deze echter niet geheel tot een eindresultaat was gekomen, ga ik haar hier voorbij, doch zal ik later nog gelegenheid hebben er op terug te komen.

De aan deze beschrijvingen ontleende schematische afbeeldingen gingen in Ludwig's Handboek over (zie Fig. 5). Toch raakte Türck's arbeid vergeten, niet alleen wegens de al te korte publicatie, gelijk Sherrington wil, maar ook, naar 't mij voorkomt, omdat de anatomie nog niet rijp was om deze physiologische resultaten overzichtelijk te rangschikken. Deze toch was, zoolang de vergelijkende embryologie der extremiteiten niet heel wat verder was voortgeschreden dan zij in 1856 wezen kon, niet bij machte de beteekenis te waardeeren der zonderlinge velden, die Türck op de extremiteiten met behulp der experimenten had gevonden.

Toch begon ook in morphologisch opzicht, schier gelijktijdig, de betere waardeering der sensibele huidinnervatie.

Voigt. In de eerste plaats dient met het oog op het hangende vraagstuk een onderzoek van C. A. Voigt[1]) genoemd te worden.

[1]) Christian August Voigt. Ueber ein System neu entdeckter Linien an der Oberfläche des menschlichen Körpers und über die Hauptverästlungsgebiete der Hautnerven, nebst den Art der Vertheilung der Hautnerven in denselben. (9 Oct. 1856). Sitzungsber. der Kais. Academie in Wien 1857. Math. Natur Wiss. Classe Bd. XXII. S. 271.

C. A. Voigt. Beiträge zur Dermato-Neurologie nebst der Beschreibung eines Systems neu entdeckter Linien an der Oberfläche des menschlichen Körpers. Denkschriften der Kais. Acad. der Wiss. in Wien. 1864. Bd. XXII 2e Abth. S. 1.

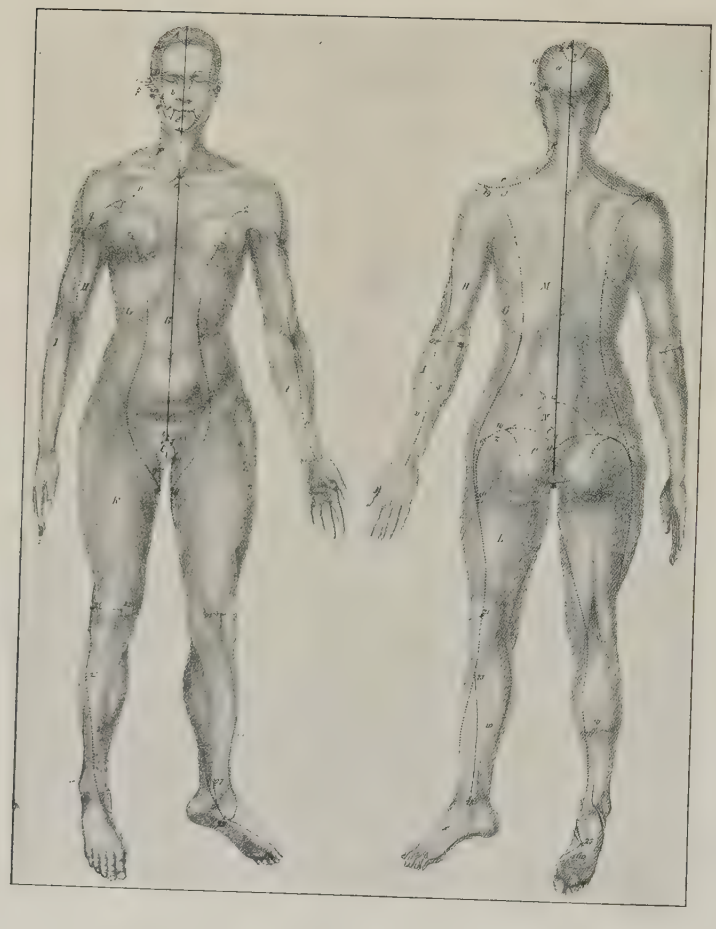


Fig. 6. Schema volgens Voigt.

Uit vorige praeparaten der huidzenuwen brachten er Voigt toe om op de oppervlakte van het menschelijk lichaam lijnen te ontwerpen, die de huidgebieden, welke door de belangrijkste peripherе zenuwen geinnerveerd worden, van elkander afscheiden.

Als zoodanige lijnen golden in de eerste plaats de voorste (ventrale) en achterste (dorsale) middellijnen, maar daarnevens zwaaien een aantal grenslijnen, zoodat de huidoppervlakte uiteenviel op de volgende wijze. (Fig. 6).

Durch diese Grenslinien zerfällt die Oberfläche des menschlichen Körpers in ein vorderes und hinteres Hauptverästlungsgebiet am Kopfe, Stamme und Extremitäten und in die seitlichen Verästlungsgebiete derselben: etwas näher bezeichnet unterscheidet man ein grosses hinteres Verästlungsgebiet, welches Kopf und Stamm umfasst; zwei vordere Verästlungsgebiete, das eine am Gesichte, das zweite an der Vorderfläche des Stammes. Nur am Halse als dem schmälsten Theile des Stammes, fehlt das vordere Verästlungsgebiet, indem beiden seitlichen die Mittellinie erreichen. An jeder Seite zerfällt das grosse seitliche Verästlungsgebiet in zwei Hauptabtheilungen: in das seitliche Verästlungsgebiet des Kopfes und des Halses, welche mit einander in Verbindung stehen und in das seitliche Verästlungsgebiet des Stammes. Dieses letztere übergeht nach oben in das hintere Verästlungsgebiet der obern Extremität und nach unten in das vordere Verästlungsgebiet der untern Extremität. Das vordere Verästlungsgebiet der obern Extremität und das hintere der untern Gliedmassen ist jedes für sich abgegrenzt.

Deze lijnen hebben, om Voigts spreekwijze te gebruiken, hun bestaanreden aan de ontwikkelingsgeschiedenis ontleend „in ihnen findet man die Ränder der einstigen plattenartigen Anlagen des Embryos wieder" en: „in diesen Linien ist mithin das Gefühl und die Feinheit des Raumsinnes am meisten entwickelt.

Voigt is wenig van meening, dat een juiste voorstelling van deze verzinkingsgebieden den geneesheer groote diensten zou kunnen bewijzen bij de beoordeeling van aan zenuwziekten verbonden huiderupties als herpes zoster en dergelijke ziekten.

Toch kan ook door soortgelijke onderzoekingen het vraagstuk naar de wortelgebieden der huid niet worden opgelost. Dit zou eerst kunnen, nadat de embryologie en de vergelijkende anatomie omtrent de wording der extremiteiten meer gepreciseerde denkbeelden hadden verkregen dan in 1850 mogelijk was, en het zou natuurlijk ver buiten het bestek van mijn proefschrift gaan, om van de reusachtige literatuur daarover een overzicht te geven, en het zou ook voor mijn doel onnoodig zijn.

Slechts rest op te merken dat, terwijl de vergelijkende embryologie

rustig voortwerkte en de leer der neurologie en myologie der extremiteiten zich meer en meer daarop steunen gaat, de experimenteele onderzoekingen naar de plexusvorming bij dieren, en de specieele onderzoekingen naar de beteekenis (physiologisch of anatomisch) van de plexusvorming bij den mensch op den achtergrond treden.

Ferrier en Yeo.

Wel is waar blijven zij niet geheel achterwege. In 1881 hernieuwen Ferrier en Yeo[1]) het experimenteel onderzoek bij apen. Deels in de voorafgaande onderzoekingen van Peyer, Krause en andere genoemden, deels in verband met de ontdekking van Erb, dat in den hals de electrische prikkeling van een bepaald tusschen de m. scaleni gelegen punt, de mm. deltoideus, biceps, brachialis internus en supinator, en geen andere spieren samentrekken, deels ook in verband met Remak's studies over de loodparalyse — vinden zij aanleiding, om de voorste wortels der beide ruggemergszwellingen bij apen ieder afzonderlijk electrisch te prikkelen, zij komen daarbij tot het resultaat; *dat het gevolg der prikkeling van iederen wortel niet als een beweging in eenige anatomisch bepaalde spieren, zonder meer is aan te zien. Er ontstaan veeleer hoog gecoordineerde bewegingen, die in elke meewerkende spier zoodanig is geregeld, dat het geheel der spierwerking tot een bepaalde functie samenwerkt, d.i. dus, elke voorwortel is de beheerscher van een bepaalde „functioneele synergie"* en een paar maanden later komen Paul Bert en Marcacci[2]) bij honden en katten, wier lumbosacrale voorwortels zij na doorsnijding van den bulbus en nadat de achterwortels doorsneden waren prikkelden, tot analoge resultaten. *De innervatie van het benedenste lid in 't ruggemerg „présente une systématisation évidente. Cette systématisation est fonctionnelle.*

Paul Bert en Marcacci.

Daarentegen zien wij in in 1884 Forque en Lannegrâce met een tegenspraak dier resultaten komen[3]).

Forque en Lannegrâce.

Hun kort meegedeelde slotsom is in eenige conclusies samengevat van welke er eenige zeer belangrijke hier herhaald mogen worden. Zij zijn de:

2e. L'excitation d'une racine parait déterminer dans les muscles qui en dépendent, une contraction totale et non partielle.

---

[1]) Ferrier and Yeo. The functional relations of the motorroots of the brachial Plexus. *Proc. of the Royal Society.* 1881. Vol. XXXII. p. 12. March 24.

[2]) Paul Bert et Marcacci. Etude sur la distribution des racines motrices du plexus lombaire dans les muscles du membre inférieur. C. R. des séances et mémoires lus à la société de biologie pendant l'année 1881. Séance du 23 Juillet p. 267. Vol. XXXIII.

[3]) Forgue et Lannegrâce. Distribution des racines motrices dans les muscles dés membres C. R. hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. Tome XCVIII. p. 685, p. 884. Séance du 17 Mars 1884.

Dat komt omdat de vezels van een wortel de geheele spier doordringen etc. „non cantonnées dans une zone spéciale" van die spier, op het geheel dier spier moeten werken.

Vervolgens de

3e. Chaque racine concourt à l'innervation d'une série toujours identique de muscles, à une distribution presque absolument constante chez les animaux de la même espèce. Quand une variation fonctionelle est rencontrée: elle est légère, et selon l'influence que gagne ou que perd la racine, elle l'emprunte ou la cède à la racine immédiatement voisine et non à une racine distante.

Eindelijk de

6e. Les racines descendent d'autant plus dans le membre qu'elles occupent un rang plus inférieur au niveau de la moëlle.

Ofschoon, gelijk hieruit blijkt, het vraagstuk naar de physiologische of anatomische beteekenis van den plexus niet tot rust komt, neemt het niet zulk een eerste plaats in. Gedeeltelijk hangt dit wel af van de minder gelukkige vraagstelling, waartoe het gekomen was; gedeeltelijk echter ook omdat er meer algemeene kennis van de ontwikkeling der extremiteiten moest gekomen zijn, wilde men den berg der verkregen experimenteele en hier en daar gelijk wij zagen overeenstemmende resultaten op overzichtelijke wijze rangschikken.

Aldus is het niet te verwonderen, dat na een sluimering van bijna 20 jaren van 1865—1885 vrij plotseling een nieuwe reeks van onderzoekingen voor den dag komt, maar ditmaal allen met op in 't oog loopende wijze gerugsteund door de betere in dien tusschentijd verkregen kennis der embryologie en vergelijkende anatomie der extremiteiten. Schier gelijktijdig verschijnen van Engelsche zijde, drie merkwaardige onderzoekingen in 1887 en 1888, een op zuiver anatomischen, een op embryologischen en een op klinischen grondslag ontsproten, die voor ons doel van belang zijn.

De anatoom Herringham[1]) slaagde er in om aan de hand van Herringham
eenvoudige dissectie, maar met betere kennis der ontwikkeling dan te voren toegerust, inderdaad algemeene gezichtspunten te openen omtrent de wortelverdeeling der extremiteiten.

Hij formuleert hen in een aantal zoogenaamde wetten, welke aldus luiden.

I „Any given fibre may alter its position relative to the vertebral column, but will maintain its position relative to other fibres.

II. A. Of two muscles, or of two parts of a muscle, that which

[1]) W. P. Herringham. The minute-anatomy of the brachial plexus March 25, 1886. *Proceed. of the Royal Society*, Vol. XIII. 1886. p. 423.

is nearer the head-end of the body tends to be supplied by the higher, that which is nearer to the tail-end by the lower nerve.

B. Of two muscles, that which is nearer the long axis of the body tends to be supplied by the higher, that which is nearer the periphery by the lower nerve.

C. Of two muscles, that wich is nearer the surface tends to be supplied by the higher, that which is further from it by the lower nerve.

III. A. Of two spots on the skin that which is nearer the pre-axial border tends to be supplied by the higher nerve.

B. Of two spots in the pre-axial area the lower tends to be supplied by the lower nerve, and of two spots in the post-axial the lower tends to be supplied by the higher nerve.

Het is inderdaad te recht, dat deze wetten van Herringham een zekere beroemdheid hebben verkregen. Teneinde ze te verduidelijken gebruikt Herringham een zeer sprekend voorbeeld.

In het foetus kan men zich voorstellen, dat de mesoblast, de epiblast-laag voor zich uitstulpt, als ware zij een caoutchouc overtreksel. Men begrijpt dan, dat het punt juist tegenover het drukkingsmiddelpunt gelegen, zijn plaats op den top van de uitstulping zal innemen, terwijl punten op korten afstand van genoemd drukkingspunt langs de wanden der buis zullen komen te liggen.

Voor den arm is het drukkingsmiddelpunt tegenover den 7den halswortel. Deze zenuw zal de deelen verzorgen, die het naast bij de lidmaatsas zijn gelegen, de 6de, 5de en 4de gaan in de praeaxiale area (d.i. de lijn van tuberc. majus, condylus extern. humeri, radius en duim, die in de 1ste positie van het foetus naar het hoofd toegekeerd is) zoodanig, dat de 4de het dichtst bij den tronk blijft, terwijl de 8ste, 9de en 10de in de post-axiale area overgaan (d.i. rond de lijn over het tuberculum minor, condylus internus humerit ulna en pink, die in de 1ste positie van 't foetus naar den staart toegekeerd is), zoodat 10 tegen den tronk blijft.

De verwantschap tusschen deze wetten en de 6de conclusie van Forgue en Lannegrâce ligt voor de hand. De eerste wet is nauw verwant aan hun 3de conclusie, en daar wij later met prae- en postfixe variaties zullen kennis maken, is zij voor ons van gewicht.

Een zekere aansluiting aan Voigt's lijnensystemen is niet geheel te ontkennen.

Al deze wetten echter, uit eenvoudige anatomische dissectie van 55 plexus afgeleid, zijn de bewijzen, welk een invloed de anatomie door de embryologie heeft ondergaan.

Voor ons doel is de 3de z. g. wet van Herringham van het grootste gewicht.

De tweede voor ons doel belangrijke verhandeling is die van Paterson, [1]) die in 1886 te Edinburgh op een met goud bekroonde dissertatie promoveerde, wier hoofdzaken in een reeks verhandelingen in de *Journal of anatomy and physiology* het licht zagen. [2]) Paterson.

---

[1]) A. M. Paterson. The limb plexuses of Mammals. *Journal of Anatomy and Physiology*, p. 611, Vol. XXI. 1886.

[2]) Voor eventueele experimenteele onderzoekingen is het gemakkelijk er eenige tabellen uit over te nemen, die daarbij dienst kunnen doen.

Met betrekkelijk geringe variaties zijn bij de gewervelde dieren de plexus brachialis en lumbo-sacralis opgebouwd en wel de brachiaal plexus.

Cervicale wortels.	Thoracale wortel.	
Rat 5, 6, 7 en 8	1ste gedeeltelijk	uit 5 wortels.
Cavia Cobaya 5, 6, 7 en 8	„	
Konijn 5 (gedeeltelijk), 6, 7 en 8	„	
Koala 5, 6, 7 en 8	„	
Capucyneraap 5. 6, 7 en 8	„	
Entellusaap 4 (gedeeltelijk), 5, 6, 7 en 8	„	uit 6 wortels.
Stekelvarken 6, 7, 8	„	uit 4 wortels.
Kat 6, 7, 8	„	
Kameel 6 (gedeeltelijk), 7, 8	„	
Gnoe 6 (gedeeltelijk), 7, 8	„	

De lumbo--sacrale plexus.

Lumbale wortels.	Sacrale wortels.	
Rat 2de, 3de, 4de, 5de, 6de,	—	uit 5 wortels.
Cavia Cobaya 3de, 4de, 5de, 6de,	1ste	
Konijn 4de, 5de, 6de, 7de,	1ste (gedeeltelijk)	
Entellusaap 3de, 4de, 5de, 6de, 7de (gedeeltelijk)	—	
Kat 4de (gedeeltelijk), 5de, 6de, 7de,	1ste (gedeeltelijk)	
Koala 4de (gedeeltelijk), 5de, 6de, 7de, 8ste,	—	
Capucyneraap 2de, 3de, 4de, 5de,	1ste (gedeeltelijk)	
Kameel 4de (gedeeltelijk), 5de, 6de, 7de,	1ste	
Gnoe 4de, 5de, 6de,	1ste en 2de	
Stekelvarken 1ste (gedeeltel.) 2de, 3de, 4de, 5de,	1ste (gedeeltelijk)	uit 6 wortels.

Terwijl het aantal spinale wortels in 't geheel bestaat uit:

	Cervicale	Thoracale	Lumbale	Sacrale	Caudale	Totaal	Wortels die de lumbo-sacrale vlecht opbouwen.
Rat	8	11	6	2	3	30	21e tot en met 25e
Cavia Cobaya	8	13	6	2	1	30	24e „ „ „ 28e
Konijn	8	12	7	3	4	34	24e „ „ „ 28e
Stekelvarken	8	14	5	4	5	36	23e „ „ „ 28e
Entellus Monkey	8	12	7	3	4	34	23e „ „ „ 27e
Kat	8	13	7	3	6	37	25e „ „ „ 29e
Koala	8	11	8	2	1	30	23e „ „ „ 27e
Capucyneraap	8	13	5	4	5	35	23e „ „ „ 27e
Kameel	8	12	7	5	5	37	24e „ „ „ 28e
Gnu	8	13	6	4	6	37	25e „ „ „ 29e

De uiteenzetting daarin is van ons hedendaagsch standpunt bezien haast te eenvoudig om neer te schrijven.

De gemengde zenuw, die zijn dorsalen tak (als hij er een afgeeft) heeft afgegeven, gaat alleen met zijn truncus inferior (ventrale tak) in den plexus over. Deze deelt zich in een dorsalen en in een ventralen tak. Slechts de ventrale takken of dorsale takken dezer stammen kunnen onderling verbindingen aangaan, nooit dorsale takken met ventrale takken.

De volgorde van oorsprong der samenstellende stammen en hun rangschikking in die volgorde staat onwrikbaar vast (zie de eerste wet van Herringham).

De distributie, waartoe zij aanleiding geeft wordt door de ontwikkelingsgeschiedenis bepaald. Is eenmaal de extremiteitsknop gevormd met zijn dorsale vlakte en ventrale vlakte, zijn preaxiale en post-axiale rand in het midden van de oorspronkelijk niet gesegmenteerde kraakbeenstang voorzien, dan vindt men al spoedig een dubbele dorsale en ventrale spierlaag ter weerszijden van die stang, met de spierafdeelingen van den romp, en aan den top van de stang met elkander samenhangend.

Wat er nu verder gebeure, de dorsale takken blijven voor de dorsale deelen van den extremiteitenknop bestemd, de ventrale voor de ventrale afdeelingen.

Voor de voorste extremiteit is dit:

Dorsaal: de deelen der scapula, de extensor-oppervlakte van den humerus (achtervlakte arm), extensor-oppervlakte van radius en ulna (achtervlakte van den voorarm), de rug der hand.

Ventraal: de pectorale spieren, de flexoren-oppervlakte (voorvlakte) van den humerus, de flexoren-oppervlakte van den radius en de ulna (voorvlakte van den voorarm) en de palmaire handvlakte.

Voor de achterste extremiteit is dit:

Dorsaal: de bilstreek en de extensoren-vlakte (zij-voorvlakte) van de dij, de voorvlakte van het onderbeen, en de rug van den voet.

Ventraal: de binnenzijde en de rugzijde van de dij (insluitende de adductoren en de vasti) de rechtervlakte van het onderbeen en de planta pedis.

Alles is echter „Serially continuous" gerangschikt.

Derhalve is het voor Paterson klaar, dat de oorspronkelijk eenvoudige wortelinnervatie, hoe gecompliceerd ook de wordende innervatie er moge uitzien, de blijvende is. Het prae-axiale gedeelte blijft door de prae-axiale zenuwen, het post-axiale door de post-axiale zenuwen geinnerveerd.

De takken, die in den plexus gaan, deelen zich in dorsale en ventrale en zij blijven de dorsale en ventrale extremiteitenafdeelingen innerveeren

Herringham's deducties voor menschen hebben uit den aard der zaak veel wijdere strekking.

Ik heb iets langer bij Paterson stil moeten staan, 1e om duidelijk te doen uitkomen, hoezeer de anatomie, die niet in staat was in 1856 Türck's resultaten te waardeeren en in zich op te nemen en ze daarom wel moest ignoreeren, in 1886 reeds een eenvoudige duiding dezer resultaten deed voorzien, maar 2e omdat op zijn schouders de klinicus James Ross staat, wiens toepassing van de resultaten van Herringham en Paterson op de kliniek kenmerkend is, om den invloed te demonstreeren, dien de omwenteling op anatomisch gebied in de kliniek uitoefende.

Zoo ooit dan is hier een demonstratief voorbeeld, dat het oude woord van Von Gudden, *erst Anatomie, dann Physiologie und wenn es dann nöthig ist Pathologie*, waarheid bevat.

De juiste physiologie door de plexus-doorsnijding, door het experimenteel werk van Türck geschapen, blijft onbegrepen, zoolang de anatomie van dien plexus onbegrepen is.

De physiologie en de pathologie vloeien evenwel dan ineen.

Beziet men echter thans, wat Ross[1]) in zijn terecht beroemd geworden verhandeling tot ons vraagstuk bijdraagt, dan is dit in Ross

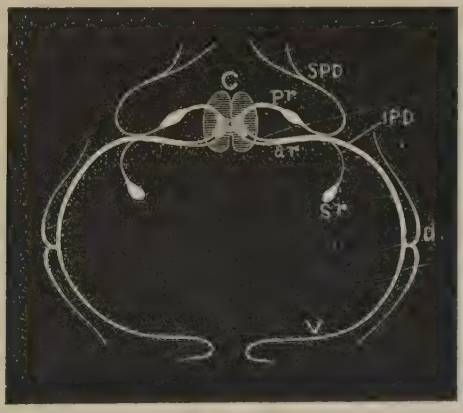


Fig. 7. Segmentale sensorische verdeeling volgens Ross.
r.p. = ramus posterior; r.a. = ramus anterior; I.P.D. = Inferior Posterior Division; S.P.D. = Superior posterior Division; I.P.D.v. = ventral en I.P.D.d. = dorsal Inferior Posterior Division.

hoofdzaak den arbeid van Herringham en Paterson schematisch overdragen op de kliniek der sensorische stoornissen.

[1]) James Ross. On the segmental distribution of sensory disorders Brain. Vol. 10. 1888. p. 333.

Ross geeft een schema (Fig. 7) van de vertakking van den achterwortel, wiens verdeeling in een bovensten tak (superior posterior division) en een ondersten (plexus) tak (inferior posterior division)

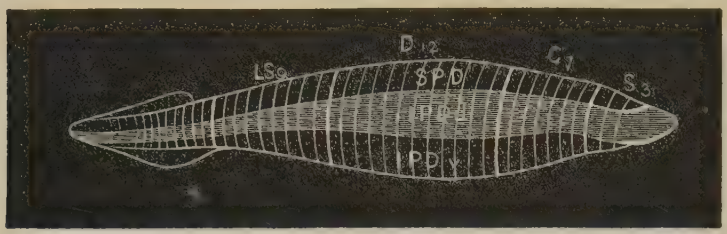


Fig. 8.

I. P. D. d. = Inferior Posterior division dorsal.
I. P. D. v. = Inferior Posterior divison ventral.
S. P. D. = Inferior Posterior division.

voor laatstgenoemden in een ventrale en een dorsale inferior posterior division uiteenvalt.

Bij een eenvoudig wezen als amphioxus (Fig. 8) zou dus de

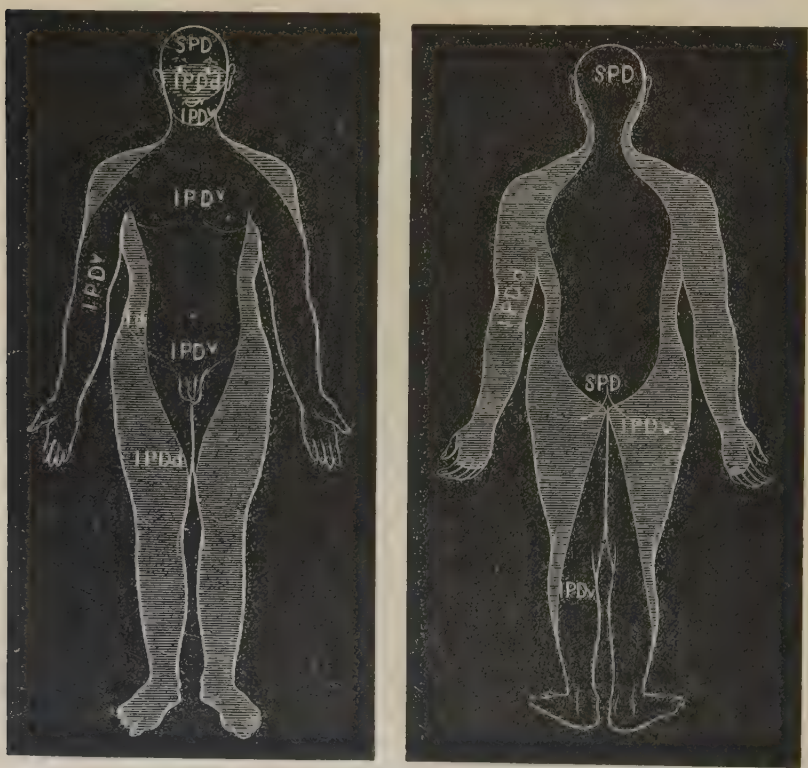


Fig. 9.

lichaamsoppervlakte verdeeld zijn in drie met de lengte-as evenwijdig loopende banden, die aan de inferior en aan de dorsale en ventrale inferior division beantwoordden.

In verband met de langs de prae-axiale en post-axiale grenzen plaatsvindende rangschikking der dorsale en ventrale inferior division op de extremiteiten, vallen nu bij den mensch deze banden uit, gelijk in de vorenstaande schemata is aangegeven (Fig. 9).

Men ziet dus, dat dit de toepassing der door Herringham en Paterson gegeven anatomische bewijsvoering is, die voor de onderste extremiteiten niet geheel correct schijnt. Maar, en daar treedt de klinicus Ross op, hij voegt er iets aan toe. Voor de bovenste extremiteit is de rangschikking der gevoelsstoornis bij beleediging van de achterste wortels inderdaad van dien aard, dat zij in overeenstemming is met de „serially continuous" rangschikking der ventrale en dorsale „inferior division" langs de prae- en postaxiale grenzen dier extremiteit.

Om dit te bewijzen teekent hij in een schema af de gevoelsstoornis

Fig. 10. Schema volgens Ross. Rechts eener laesie van 8 C en 1 en 2 D, links eener laesie van 5 C.

in de huid waargenomen bij een laesie van den 8sten cervicalen en 1sten en 2den dorsalen wortel (rechts) en die welke hij vond bij een laesie van den 5den halswortel (Erb's verlamming) om het bewijs te leveren, dat de wet van Herringham bij den mensch door de kliniek bevestigd wordt (Fig. 10).

Het lijdt nauwelijks twijfel, dat Ross, indien hij de kennis van de experimenten van Türck had gehad, reeds een belangrijk eind verder zou zijn gekomen, dan hij thans reeds kwam. In elk geval zouden er dan door hem, klinicus als hij was, aan de door hem begrepen en toegepaste onderzoekingen van Herringham en Paterson toevoegingen zijn gemaakt, die zeer zouden genaderd zijn, tot hetgeen veel later door Sherrington en Bolk vastgesteld zoude worden. Want het lijdt geen twijfel, dat eerst dan een anatomische opvatting als geheel bewezen mag worden beschouwd, als physiologie en kliniek met haar in volkomen overeenstemming zijn.

Bij den aanvang van het jaar 1890 zien wij, dat dit voor de wetten der sensorische verdeeling van Herringham en Paterson het geval is.

Hadden intusschen de klinici niets gedaan?

Zonder in 't minst te willen critiseeren op de onderzoekingsmethoden der klinici is het een feit, dat de sensibele huidgebieden der wortels door hen niet herkend zijn in hun beteekenis, voordat de anatomie hen baanwijs had gemaakt. Ofschoon onder hun oogen de natuur honderde malen het experiment van geisoleerde achterwortelvernietiging hun heeft voorgedaan, zijn de sensibele stoornissen, die daarvan het gevolg waren, niet of nauwelijks begrepen.

Ofschoon, dank zij de schitterende ontdekkingen van Erb[1]) over de neuritis der hoogste in den brachialplexus tredende zenuwstammen, en de gevolgen van zulke laesie voor door bepaalde voorwortels geïnnerveerde spieren, de aandacht op partieele laesies en op wortelbeleediging in den plexus brachialis gevestigd was, vindt men in de Duitsche, Fransche, Hollandsche, noch Engelsche oudere literatuur, voor zoover zij mij toegankelijk was, nagenoeg niets over de anaesthesien na wortelvernieling aangegeven.

Ross. Eerst in 1883 vinden wij door Ross, die zeer kennelijk blijvend onder den impuls van zijn vrienden en van zijn oorspronkelijken aanleg voor de beoefening der anatomie, waarvan zijn handboek getuigt, de beschrijving van twee gevallen, een van pachymeningitis

---

[1]) Erb. *Ueber eine eigenthümliche Localisation von Lähmungen in dem Plex. brachialis.* Verhandlungen des Heidelberg Naturhist. Med. Vereins. 10 Nov. 1874.

cervicalis [1]) en een van haematomyelie [2]) beiden met vernieling van het ruggemerg in het niveau van den 8sten halswortel (fig. 11).

Als illustratie der wet van Herringham voor den plexus brachialis is reeds deze waarneming van genoegzaam groot belang, en zij vormt

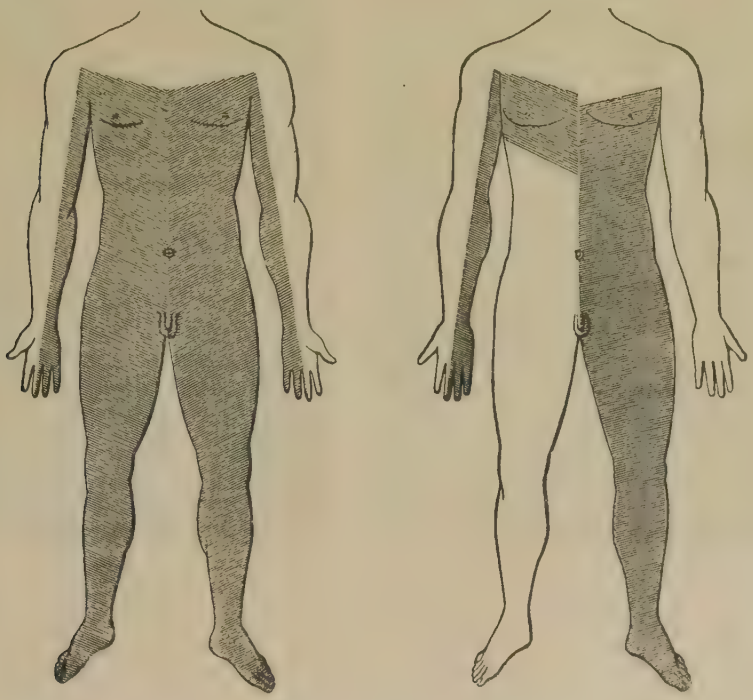


Fig. 11.

A. Pachymeningitis cervicalis. B. Haematomyelie.
Beiden over den 8sten achtersten cervicaalwortel,
volgens Ross, het ruggemerg vernield. B. halfzijdig.

den sleutel tot de in 1888 door hem uitgesproken, reeds genoemde, theoretische beschouwingen.

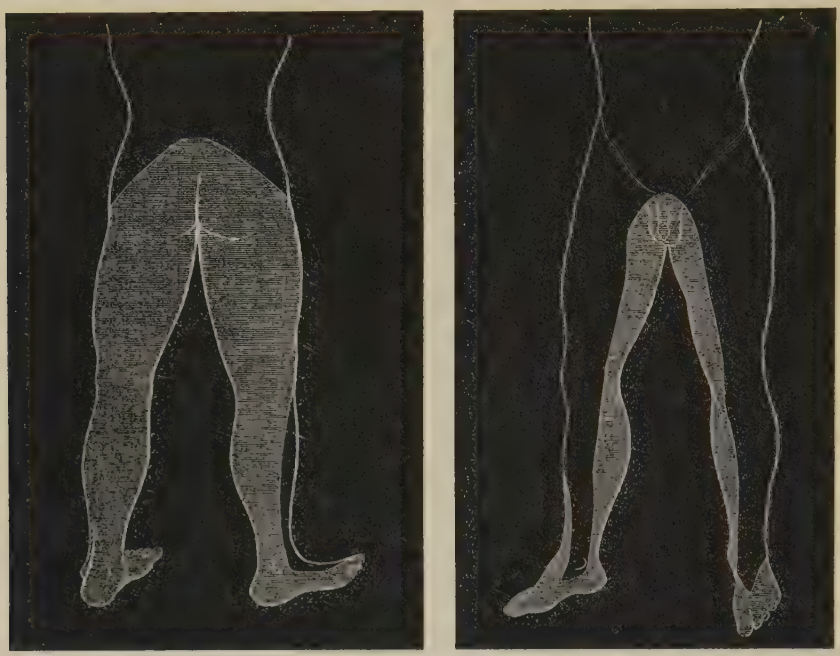
Ook Thorburn [3]) is in 1888 de anatomen gevolgd bij een studie Thorburn.

[1]) James Ross. *Distribution of anaesthesia in cases of disease of the branches and of the roots of the brachial plexus.* Brain 1885. Vol. VII. p. 66.

[2]) James Ross. *The Practitioner.* Sept. 1882. p. 172.

[3]) William Thorburn. *On injuries of the Cauda equina.* Brain 1888. Vol. X. p. 381.

over de laesies der cauda equina (fig. 12). Hij komt daarin voorloopig



Fig, 12. Anaesthesie bij een spina bifida, die de sacrale wortels in lidteekenweefsel heeft doen opgaan, volgens Thorburn.

evenmin verder dan de anatomen gekomen waren. De waarnemingen, waarop hij zich baseert, zijn nauwkeurig, maar verder dan de algemeene gezichtspunten, door Herringham en Paterson aangegeven, komt ook hij niet.

Op deze gegevens echter bouwen nu de klinici zelfstandig voort, terwijl intusschen de voortschrijdende anatomie, veel meer bewust van haar doel dan ooit te voren, het vraagstuk der segmentale innervatie der ledematen ter hand neemt. Hoe dus de stand van het vraagstuk was, toen Sherrington het ter hand nam, is uit het voorgaande duidelijk.

1º. De wet van Schröder van der Kolk, die eenmaal het uitgangspunt was en telkens weer te voorschijn kwam, is op den achtergrond gedrongen, voor zoover als zij een overal geldende wet zal zijn. Zij moet het bestaan van talrijke uitzonderingen erkennen.

2º. De beteekenis van de vlechten der extremiteiten als organen, waarin een physiologische rangschikking der wortels plaats vindt, is nagenoeg geheel op zijde gedrongen, ofschoon zij sedert J. Müller telkens anders de physiologische opgave der wortels formuleert. De

anatomische rangschikking van de wortels in den plexus daarentegen breekt zich baan en de meening, dat de plexus als organen zouden mogen worden beschouwd, dienende tot segmentale rangschikking der wortelvezels, die hun bijbehoorende segmenten moeten vinden, begint door te schemeren.

3°. De wetten van Herringham en Paterson hebben nieuwe gezichtspunten geopend, die, ware Türck niet vergeten geweest, verder hadden kunnen zijn uitgebreid, dan zij deden.

In 1893 verschijnt Sherrington's [1]) beroemd werk over de segmentale rangschikking der sensibele wortelvezels in de huid in den vorm van een experimenteel onderzoek. Hij herhaalt en bevestigt bij kikkers de proeven van Eckhardt, die reeds door mij werden vermeld. Sherrington.

Maar in den zin der segmentaal-anatomie was eerst Sherrington in staat ze uit te breiden tot de veel verder strekkende conclusies.

1°. Het huidgebied door een bepaalden wortel geinnerveerd bestaat niet uit van elkaar gescheiden plekken, maar vormt één geheel.

2°. De zenuwen van een wortel, die een bepaald huidgebied innerveert, grijpen op de naburige velden over en wel: a *naar voorafgaande en volgende huidgebieden, waarbij de overgrijping groot is en* b *naar gelijknamige gebieden aan de andere zijde, dus over de mediaanlijnen van het lichaam heen, waarbij de overgrijping klein is. De eerste noemde Sherrington „the anterior en posterior overlaps", de laatste „the crossed overlaps".*

3°. Het sensibele wortelgebied voor de huid bij het os coccygis is caudaal gelegen, wat segmenthoogte betreft, ten opzichte van de streek van de cloacaalopening.

Het huidgebied aan de strekzijde van het bovenbeen is segmentaal hooger gelegen dan dat van het onderbeen, en dit weer hooger dan aan den voet. Maar het huidgebied aan de buigzijde van de dij is op 't zelfde segmentale niveau als dat van den voet.

Segmentaal het laagst gelegen huidgebied is dat, wat om de genitaalorganen gelegen is.

4°. In het huidgebied van iederen afzonderlijken wortel is de verdeeling der zenuwvezels minder intens aan de randen, dan in het midden. Het periphere gedeelte is niet zoo prikkelbaar als het centrale. De randen van het huidgebied zijn minder duidelijk te

[1]) Charles S. Sherrington. *Experiments in Examination of the periferical Distribution of the fibres of the posterior roots of some spinal Nerves.* Philosophic Transactions of the Royal Society. 1893. B. Vol. 184.

bepalen naar de zijde der naburige huidgebieden dan naar die, welke aan de andere zijde der mediaanlijn gelegen zijn.

5°. *De uitbreiding van een bepaalden sensibelen wortel kan bij verschillende individuen verschillend zijn, gelijk reeds Eckhardt gezien had. Toch geldt dan de regel door Herringham gegeven. In Sherrington's nomenclatuur luidt deze regel: men kan een praefixed en een postfixed type onderscheiden, maar de plaatsing van een wortel tegenover zijn naburen blijft dezelfde, al kan hij tegenover de lengte-as van 't ruggemerg naar boven (praefixed) of naar beneden (postfixed) verplaatst zijn.*

Vervolgens zet hij zijn experimenten bij katten en apen voort langs verschillende wegen.

De eerste rij experimenten zijn voor ons doel slechts betrekkelijk belangrijk. Sherrington maakt gebruik van het feit, dat elke doorgesneden periphere zenuw bij prikkeling van de centrale stomp, reflexbewegingen geeft, die na de daarop volgende doorsnijding van bepaalde achterwortels onmiddellijk verdwijnen. Hij zoekt dan het wortelaandeel voor de verschillende zenuwen der onderste extremiteit op de volgende wijze te bepalen. Hij prikkelt mechanisch of electrisch de centrale stomp eener doorgesneden zenuw, bijv. eener vingerzenuw en snijdt dan successief de verschillende achterwortels door, totdat hij den wortel treft, wiens doorsnijding de reflexbeweging onmiddellijk doet ophouden. De resultaten dezer onderzoekingen vat Sherrington in twee tabellen te samen, die op eenvoudige wijze een overzicht geven, van het aandeel dat bij kat en aap elke lumbosacraalwortel aan den opbouw der zenuwen van de onderste extremiteiten geeft.

Eerst na deze voorstudiën kon Sherrington tot het reusachtige werk overgaan, dat voerde tot een klare uiteenzetting van de wijze, waarop de achterwortels aan de innervatie der huid deelnemen.

De methode, die Sherrington nu bij apen (macacus) gebruikte, was die welke later door Head met den naam van „method of remaining aesthesia" genoemd is. Hij sneed om de huidinnervatie van den te onderzoeken wortel te beoordeelen minstens twee wortels daar boven en twee wortels daar beneden door, en bepaalde dan de grenzen van het veld, door dien wortel geinnerveerd.

Vooreerst werd het borstgedeelte onderhanden genomen, en vanaf den 1sten thoracalen achterwortel alle achterwortels daar beneden onderzocht, waarbij in aanmerking moet worden genomen, dat de macacus naast 12 thoracale wortels, 7 lenden, 3 sacrale wortels en nog eenige staartwortels heeft.

Om de resultaten van dit onderzoek te verstaan is het noodig

Sherrington's nomenclatuur even aan te stippen. In het borstgedeelte heeft het huidveld van een wortel de gedaante van een om de borst loopenden band. Deze grenst achter en voor aan de lichaamsmiddellijn, die als „mid-dorsal-" en „mid-ventral-line" worden onderscheiden, onze dorsale en ventrale middellijnen van het lichaam, terwijl de mid-lateral-line midden tusschen beiden gelegen is. De naar het hoofd toegekeerde grenslijn van het huidgebied tusschen mid-ventral- en mid-dorsal-line is de „anterior border", „de boven- of voorgrens" van het huidveld. De naar den staart toegekeerde grenslijn is de „posterior border" de beneden- of achtergrens.

Daar, gelijk wij zien zullen, de velden op de extremiteiten zich als de velden op den romp gedragen, worden ook „mid-dorsal-" en „mid-ventral-lines of the limb" aangevoerd, die wij met den naam van dorsale en ventrale middel- of aslijnen (axial) lines der extremiteit bestempelen.

Nadat het voelende gebied — het bleek soms noodig 7 wortels deels boven deels beneden door te snijden — tegen het niet-voelende bepaald was uit de reflexbewegingen, die na knijpen ontstonden, werd dit aangeteekend op de huid. De aldus verkregen lijnen werden door photographie gereproduceerd. Ten slotte werden deze velden op modellen van gips overgebracht.

Zoo zijn in de afgeteekende aan *Sherrington* ontleende figuren aan de rechter zijde de achterste, aan de linker zijde de bovenste grenzen der huidgebieden van iederen wortel afgebeeld, omdat zonder hen, de beschrijving, zoo niet onmogelijk, toch zeer moeielijk duidelijk kan zijn. (Fig. 13, pl. A. B. C.)

Sherrington's resultaten zijn dan: *Het huidgebied van een bepaalden achterwortel is bij macacus evenals bij rana een continu veld; gescheiden velden, zooals Türck voor den hond in den 2den thoracalen wortel aannam, bestaan er niet bij macacus.*

De huidgebieden van elken wortel bedekken elkander (overlapse) voor een meer of minder groot gedeelte.

Aan de boven- en ondergrens zijn deze bedekkingen (anterior and posterior overlapses) soms zeer belangrijk; tegenover de lichaamsmiddellijnen bestaat die onderlinge bedekking tusschen rechter- en linker velden (the crossed overlapse) eveneens, maar in veel mindere mate. Dit zal later belangrijk blijken.

Zoolang nu het lichaam cylindervormig blijft, zijn de huidgebieden als zonen aan te zien, met relatief kleine dorsale en ventrale grenzen, wier voorste en achterste loodrecht op de lengte-as gelegen ongeveer evenwijdig loopen. Zoo is 't wellicht en waarschijnlijk bij amphioxus. Zoodra echter uitrekking begint, wordt dit anders. Bij macacus is reeds de buik, van sternum-top tot pubes segmentaal gelijk te stellen

met de streek der dorsale wortels aan den rug. De laatste is veel korter dan de eerste. In 't ventrale deel zijn de huidgebieden allereerst dus uitgerekt. Zij komen ventraal lager te liggen dan dorsaal.

Verschijnen nu ledematen, dan neemt die uitrekking op de extremiteit toe. Ook dan kan het nog betrekkelijk eenvoudig blijven, zooals 't bij den kikvorsch blijkt te zijn; de segmentale huidgebieden, hier vier in aantal, gaan, terwijl zij om de achterste extremiteit heen loopen, ventraal en dorsaal weder naar de middellijnen terug, gelijk een blik op de vroeger gegeven plaatsen duidelijk maakt. Maar de vraag, hoe deze uitrekking der segmenten zich bij macacus op de extremiteiten verhoudt, is zoo eenvoudig niet. Daar moet, wil men methodisch te werk gaan, de loop van elk der segment-grenzen, dus afzonderlijk de loop der voor-, achter-, ventrale en dorsale grens, op de extremiteiten bepaald worden.

Om dit te doen is het gemakkelijk om 't eerst de begrenzing van zulke segmenten te zoeken, welke slechts gedeeltelijk aandeel nemen aan de innervatie van de huid der extremiteiten.

De 1ste lumbale zone wordt begrensd door een althans in zijn dorsale en ventrale boven-grens rond den romp loopende lijn, maar de achtergrens buigt zich tot een lapvormige uitrekking, welke zich over het midden van den band van Poupart op de voorvlakte der dij een weg baant.

De 2de lumbale zone, eveneens nog bandvormig, werpt een nog sterker uitgetrokken tongvormiguitsteeksel van de achtergrens naar beneden. Zij loopt over de extensoren van de dij, en aldus uitgebocht (zie Fig. 13 Pl. B en C.) wordt de ventrale middellijn weder bereikt. Bij de 3de lumbale zone is dit uitsteeksel van de achtergrenslijn naar de buitenzijde van de dij nog grooter, komt bijna tot aan de knie, maar het segment blijft nog zonaal, en de achtergrens bereikt de middelste ventrale grenslijn weder ter hoogte van de pubes.

Van de 4de lumbale zone bereikt de achtergrens de pubes niet meer; hier is de uitrekking reeds een heel eind beneden de knie gekomen, zij wendt zich op de buiten achterzijde van de dij wel weder een eind omhoog, als ging zij de pubes zoeken, maar bereikt de pubes niet.

De voorgrens daarentegen gaat van 't midden der rug scheef naar beneden en naar voren en bereikt de pubes langs de plica inguinalis, nadat zij tegenover het buitenste gedeelte van den band van Poupart een uitlooper op de buitenvlakte van de dij heeft gehouden.

Deze zone vormt derhalve in haar voorgrens een kleine uitbochting op de extremiteit, evenals het 1ste lendenwortelgebied een tongvormig

uitsteeksel van zijn achtergrens over het midden der dij zond. Beziet men dit wetend weer de benedengrens en het reusachtig tongvormig uitsteeksel, dat deze grens van den 4den wortel maakt, dan is het duidelijk, dat de uitrekking thans ook op de voorste grens is voortgeschreden en zich dus over de geheele antero-posterieure breedte van het segment heeft uitgebreid. Ook de ventrale bovengrens is daarmee duidelijk, zij ligt van de pubes langs de lijn, waar de flexoren en adductoren van de dij bijeenkomen, tot ongeveer beneden de knie, en niet meer op den tronk.

Tot zoover de 4 eerste nog niet geheel van den tronk losgeraakte lenden-segmenten. Het zal nu noodig zijn, om met voorbijgaan der volgende, vooraf die wortels te beschouwen, wier huidinnervatie gebieden weder geheel of gedeeltelijk tot den tronk behooren.

In de eerste plaats de IXde postthoracale wortel zone.

Deze heeft een dorsalen rand even boven den staart en op den staart naast de dorsale middellijn eveneens. De ventrale rand loopt voor den anus, tot eenige millimeters boven 't niveau van den eeltknobbel op den tuber ischii. De benedengrens loopt echter van het achtereinde der dorsale grens op den staart tot het achtereinde der ventrale grens, dus over den staart naar beneden en naar den voorkant van den anus; de rest moet dus bovengrens zijn. Maar deze bovengrens is bijzonder; in het ruggedeelte ongeveer tot aan den staartwortel is er nauwlijks eenige bedekking van een aangrenzenden wortel te vinden; de rest van de voorgrens is daarentegen ruim bedekt door het VIIIste lendenwortelgebied. Nu is het bij de tronksegmenten gebleken, dat de voor- en achtergrenzen elkander zeer ruim bedekken, zoodat bijv. de tepel der borst door minstens drie wortelvelden beheerscht wordt, terwijl de ventrale en dorsale grenzen rechts en links elkander slechts zeer weinig bedekken.

Het meest distale gedeelte alleen van den schijnbaren bovenrand van het IXde postthoracale wortelgebied gedraagt zich dus als een dorsaal bedekt veld. Het is dan ook slechts schijnbaar boven- of voorrand, het is een deel van de voortzetting der dorsale middellijn van den romp in de dorsale aslijn der extremiteit. De dorsale aslijn der extremiteit begint hier.

En eerst nu wordt de Vde postthoracale wortelzone begrijpelijk. Immers de ventrale grens van de IVde zagen wij even abrupt op de binnendijvlakte afwijken van de ventrale tronkmiddellijn naar de ventrale extremiteiten-middellijn, als wij het de dorsale grens van de IXde van den rug naar de dorsale extremiteiten-middellijn hebben zien doen.

De eigenaardige, op een scherphoekig gelijkbeenigen driehoek

gelijkende vorm van deze 5de zone, wier top op den hallux, en wier basis op de dij is gelegen, wordt nu begrijpelijk. In die basis is een uitbochting naar de voor-buitenvlakte van de dij evenals de voorrand van de IVde er een bezat, maar al wêer veel grooter. De voorrand verlaat de middelste dorsale extremiteitenlijn halfweg de dij, loopt over de extensoren heen, buigt vrij diep kniewaarts af, en bereikt de middelste ventrale lijn in het meest proximaal gelegen 4de gedeelte van de dij. De achterrand verlaat de middelste dorsale extremiteiten-lijn ter hoogte van de knie, bocht zich uit over den buitenbeenrand en voetrug, gaat lateraal naar den hallux, keert over de voetzool terug, langs den binnenkant van de Achillespees en bereikt de ventrale midden-extremiteitenlijn, ongeveer in 't midden der kuitspieren.

De 5de lumbale zone helpt de middellijnen vergrooten tot beneden de knie. De dorsale gaat achter den kop der fibula om, de ventrale volgt de huid over de kuitspieren.

Het huidgebied van den VIden postthoracalenwortel heeft het meest den top der aslijn bereikt. De voorrand heeft een veel grootere inbochting dan het vorige; hij ontspringt van de dorsale middellijn, aan den buitenkant der knie, gaat tot aan den enkel en keert aan de binnenvlakte van het onderbeen terug. Aan de binnenzijde van de knie gaat hij in de ventrale middellijn over.

Daar de rij der langs de aslijn opgeschoven zonen nu terugkeert naar den romp, ligt de achtergrens meer daar naar toe, is kort, verlaat de dorsale middellijn in 't midden van de dij en gaat over de flexoren in 't benedenste gedeelte van de dij in de ventrale over.

De ventrale en de dorsale grenslijnen zijn echter nu zeer moeilijk te beoordeelen. Het schijnt wel alsof de dorsale middellijn in zijn meest distaal gebied door de 6de lumbale zone wordt gevormd, maar de ventrale middellijn van de 6de schijnt niet zoo ver distaal te komen als de 5de zone.

Dit zou in overeenstemming zijn met het feit, dat de 3de postthoracale zone het eerst de ventrale lichaamsmiddellijn verlaat, terwijl de dorsale lichaamsmiddellijn het eerst door de 4de verlaten wordt. Langs de ventrale extremiteitenlijn is dus de 6de zone reeds aan het terugkeeren, langs de dorsale extremiteitenlijn nog niet. Het is derhalve geheel op de extremiteit gedisloceerd.

Van de 7de postthoracale zone ligt nu de voorste rand meer distaal dan de achterste.

De voorste grenslijn verlaat de dorsale extremiteitenlijn ongeveer in 't midden tusschen knie en heup. Zij daalt over het buitenhoofd van den gastrocnemius op den voetrug tegenover den malleolus

externus, en gaat over den 3den teen naar de voetzool, dan terug langs de korte halluxspieren, bereikt de groeve achter den malleolus internus. Langs het binnenhoofd van den m. gastrocnemius gaat zij ongeveer op een derde van de dij in de ventrale extremiteiten-aslijn over.

De achterste grenslijn verlaat de dorsale aslijn even boven de heup, loopt naar achter over de bilstreek, buiten de eeltvlek op den tuber ischii om en bereikt de ventrale aslijn tegenover de heup.

De overeenkomst van deze zone met de banden aan den romp is slechts schijnbaar een volkomene, de korte antero-posteriore diameter dezer banden is door de uitbochting van den voorsten rand hier een zeer lange geworden, terwijl de ventrale en dorsale randen dicht bij elkander staan.

De door den 8sten postthoracalenwortel beheerschte huidafdeeling heeft alsnog een veel langeren voorsten dan achtersten rand.

De achterste gaat van de dorsale aslijn af, even proximaal van den 7den, gaat over de bil heen, binnen de eeltvlek op den tuber ischii langs, komt niet ver van de pubes, om te dier hoogte de ventrale aslijn te ontmoeten. De voorgrens heeft zoozeer dezelfde richting als de dorsale aslijn, dat het willekeurig is te zeggen, waar zij, halfweg tusschen heup en knie, haar verlaat; zij heeft de aan die der vorige segmenten verwante uitbochting, die op de kuit reikt en keert in bijna gelijke richting met de ventrale aslijn op deze terug.

De 9de was reeds beschreven en de lagere omkruisen den anus en den staart.

Na deze uitvoerige uiteenzetting vereenigt Sherrington hetgeen hij gevonden heeft in een schema. Het is in onderstaande figuur afgebeeld. (Fig. 14). De optocht der postthoracale wortelsegmenten langs de richtingslijn op de onderste extremiteit wordt daarin aanschouwelijk voorgesteld. Een vergelijking met de schematische figuur van Türck doet onmiddellijk zien, dat beiden hetzelfde beginsel voor oogen hebben. Wel zijn er onnauwkeurigheden in het schema van Türck (als b. v. het in twee stukken scheiden van segmenten) maar de segmentaal-anatomie, wier grondslag door Türck is gelegd, is thans voor de onderste extremiteit geschapen.

Sherrington drukt er op, dat het bovenvermelde voor de huid en daarvoor alleen geldt, dat de segmentale anatomie der spieren een van deze onafhankelijke rangschikking heeft, en zelfs naar eenigszins andere regels opgebouwd is. De regel van Schröder van der Kolk geldt om die reden niet overal, ja kan niet gelden daar, waar bij het uitgroeien een spiersegment ten opzichte van een huidsegment liggingsverandering heeft ondergaan.

Wel gelden in hoofdzaak Herringham's wetten. Ook hier echter met volkomen zelfstandigheid van spier tegenover huidsegmenten.

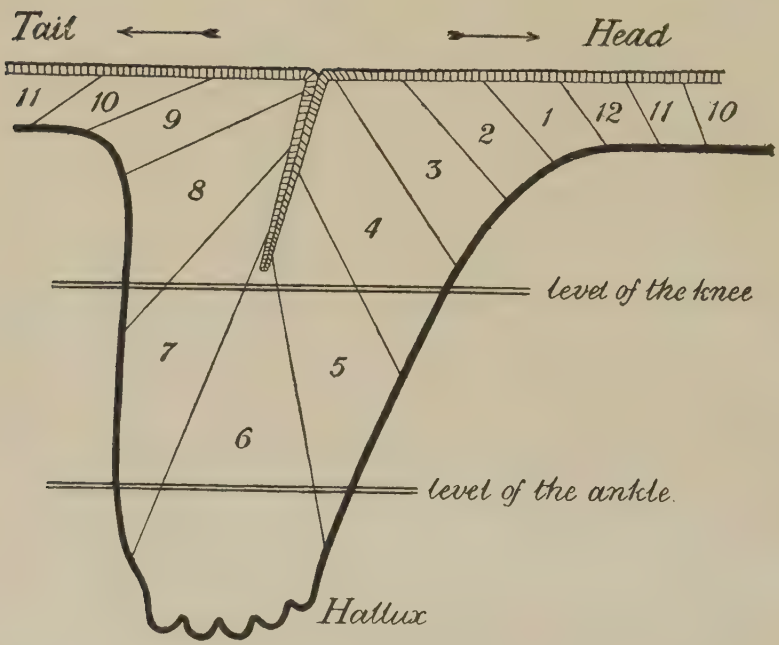


Fig. 14.

De relatieve plaats van elken zenuwwortel blijft dezelfde, maar hij kan naar voren of naar achteren van de as verschoven zijn, praefixed of postfixed. Daar schuilt een groote mate van persoonlijke variabiliteit. Het kan zijn, dat zulke variatie over een groot aantal wortels plaats vindt, het kan zelfs zijn, dat zij voor spier- en huidsegmentatie geheel onafhankelijk van elkaar plaats vindt, post- of praefixie van beide stelsels, of zelfs postfixie van het een en praefixie van het ander wordt aangetroffen.

De huidsegmenten zijn in het midden het meest gevoelig d. i. van daar is op een huidprikkel het gemakkelijkst een reflexbeweging op te

wekken; naar de voor- en achter-grenzen toe worden zij geleidelijk minder gevoelig, tegen de dorsale- en ventrale grenzen aan is dit verschil minder duidelijk.

Er is geen enkele reden om de sensibele innervatie der spieren aan de huidsegmentatie te binden. Zij is aan de spiersegmentatie gebonden.

De segmentatie voor den „pilomotor", de haarbewegende zenuwen op de huid komt veel meer overeen met de sensibele innervatie, ook het sympatische ganglion heeft nauw er mêe verwante velden op de huid.

In die richting zijn de haarstrepen van zebra en tijger wellicht in staat meer te leeren en rijst de vraag, hoe deze met de segmentzonen tezamen hangen.

Terwijl aldus door Sherrington van een physiologisch gezichtspunt uit de rangschikking der wortelzonen voor de huid van de onderste extremiteit werd vastgesteld, werkte onze landgenoot Bolk, staande op een geheel ander, een zuiver anatomisch standpunt, aan het vraagstuk om de segmentale innervatie voor spieren en huid regelmatig door het geheele lichaam door te voeren. Bolk.

Met behulp van uitsluitend anatomische hulpmiddelen, door nauwkeurige praeparatie van verschillende plexus bij mensch en aap, gelukte het hem, om de wortels ieder voor zich in den plexus te vervolgen en tot aan de periphere zenuwen na te sporen. Het resultaat dezer onderzoekingen legde hij in een reeks artikelen neder, die van 1895—1899 in de *Morph. Jahrbücher* verschenen, en waarvan het voor mijn doel belangrijke in 1897 in het *Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde* tevens werd afgedrukt [1]).

---

[1]) Louis Bolk. Een en ander uit de segmentaal-anatomie van het menschelijk lichaam. *Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde.* 1897, 12 Juni en 4 Sept. I. pag. 982. II. p. 365.

Louis Bolk. Beziehungen zwischen skelet etc. *Morph. Jahrb.* XXI.

Louis Bolk. Die Reconstruction der segmentirung der Gliedmassen-muskulatur. *Morph. Jahrb.* 1895. XXII. 3 Heft. S. 357.

Louis Bolk. Die Sclerozonie des Humerus. 1895. *Morph. Jahrb.* 1895. XXIII. 3 Heft. S. 393.

Louis Bolk. Beitrag zur Neurologie der unteren Extremität der Primaten. *Morph. Jahrb.* 1897. XXV. Heft 3. S. 306.

Louis Bolk. Die Segmen-taldifferenzirung des Menschlichen Rumpfes und seiner Extremitäten. *Morph. Jahrb.* XXV. 1898. Heft 1. S. 465. *Morph. Jahrb.* XXVI. 1898. Heft 1. S. 91. *Morph. Jahrb.* XXVII. 1899. Heft 4. S 629. *Morph. Jahrb.* XXVIII. 1899. Heft 1. S. 105.

Door het talent waarmeê hij de technische moeilijkheden wist te overwinnen eigen aan vervolging van wortels door plexus heen tot in de periphere zenuwen toe, meer nog door den regelmatigen en streng volgehouden gedachtengang in de doorvoering van zijn segmentinnervatie op den voorgrond gesteld en daar uitgewerkt, waren zijn resultaten voor de segmentaal innervatie treffend. Voor zoover twee onderzoekingen overeenstemmen kunnen, die door twee van aanleg geheel verschillende onderzoekers, langs geheel verschillende wegen, zijn verricht, was het resultaat van Bolk en Sherrington geheel overeenstemmend.

Bolk was voor een deel van boven naar beneden gegaan, en de huidsegmentatie, waartoe hij gekomen was bij menschen, zag het licht voor aangezicht, bovenste en benedenste extremiteit, voordat Sherrington zijn onderzoekingen tot de twee eerste afdeelingen van het menschelijk lichaam had uitgebreid.

Sherrington had van beneden naar boven gewerkt en zijn resultaten voor de onderste extremiteiten gepubliceerd, toen Bolk met die voor de bovenste extremiteiten in 't reine was gekomen.

Had Bolk boven Sherrington voor, dat hij door zijn onderzoekingen bij menschen en op een enkel individu geen moeite kon hebben met de individueele variaties en dus niet uit meerdere, individueel mogelijk gevaricerde objecten zijn eindresultaat had op te bouwen en dus het geheel beter overzag; Sherrington had omgekeerd boven Bolk voor, dat de methode van den eerstgenoemden voor den klinicus naast de algemeene ook bijzondere gezichtspunten openden, daar hij den graad en aard van het over elkander heengrijpen der verschillende grensgebieden der wortelzonen voor de klinische controle toegankelijk stelde.

Voor den hals en de bovenste extremiteiten kwam Bolk tot de resultaten, die we in de bijgevoegde aan hem ontleende (fig. 15, 16) schemata zien weergegeven en die hij als volgt formuleerde.

„Men denke zich de differentiatiegrens als een vaste stang om welker distale eind men een ketting heen en weer schuift. Elk dermatoom stelt een schakel in dien ketting voor; trekt men aan het einde van den ketting, dat ligt in het 4e dermatoom, dan verschuiven de schakels aan den radialen rand in proximale richting langs de stang, die aan den ulnairen rand in distale richting. Zie fig. 19. Hetzelfde effect wordt verkregen in de liggings-verandering der dermatomen bij een meer caudalen aanleg der extremiteit. Dan kan het 4de dermatoom zich geheel van de extremiteit terug trekken,

het elfde er verband mee krijgen. De volgorde der dermatomen, hun daarentegen rangschikking in de huid blijft echter ongestoord, zij zijn gegroepeerd heen en terug langs de differentiatie-grens. *Deze is dus een constante (wat uit haar wijze van ontstaan begrijpelijk is), zich onttrekkend aan den invloed der individueele variatie.*"

De wijze van ontstaan dezer differentiatie-grens of liever van dit differentiatie-vlak, (zie fig. 19) dat de extremiteiten-oppervlakte langs twee lijnen (the mid-ventral and mid-dorsal-lines of the limb) snijdt, mag ik hier voorbijgaan, en slechts aanstippen, dat de dorsale afdeelingen aan de dermatomen van het 7e en 8ste segment op den rug ontbreken.

Of zij er werkelijk niet zijn, of zij op niet geheel duidelijke wijze met hun latero-ventrale afdeelingen mede geschoven zijn op de extremiteiten punt, (Sherrington's vermoeden) blijve onbesproken. Feit is, dat op den rug het 6de dorsale dermatoom direct tegen het 9de dermatoom aangrenst.

Wat nu den romp en de onderste extremiteiten aangaat, daarover komt Bolk tot verwante resultaten. (fig. 17, 18, 20 en 21) Ook door hem wordt de groote anteroposterieure afmeting der ventrale gedeelten der dermatomen tegenover die der dorsale gedeelten in het licht gesteld; maar veel scherper dan Sherrington stelt hij de dorsale afdeelingen van zijn dermatomen tegenover hun ventrale gedeelten in het licht. Reeds het 10e segment ligt met de dorsale afdeeling meer caudaal dan de ventrale afdeeling en deze door Bolk *discrepantie* genoemde verspringing tusschen de dorsale en ventrale afdeelingen der dermatomen op hun scheidingslijn, wordt naar beneden steeds grooter (zie fig. 20). Dit is van zeer groot gewicht voor klinische doeleinden.

Voor de onderste extremiteiten is de rangschikking analoog aan die der meer capitaal gelegen extremiteiten. Zijn het in laatstgenoemde de 7de en 8ste dermatomen, die in hun geheel op den top der extremiteit schuiven, voor de onderste doen de 24ste en 25ste dat, en de verschuiving is in zoover inderdaad aan veel grooter complicatie onderhevig, omdat de grenslijn getordeerd is, althans in het gedeelte beneden de knie. Van daar ook dat de rangschikking der segmenten rondom de grenslijn een min of meer gewijzigde is. (Uit de schemata der verdeeling der dermatomen op de onderste extremiteiten blijkt dit sneller dan uit een langdurige beschrijving).

Intusschen had Sherrington die van beneden naar boven den arbeid begonnen was, de serie zijner onderzoekingen bij macacus rhesus voortgezet en uitgebreid en ongeveer gelijk met de meer uit-

herrington. voerige onderzoekingen van Bolk verscheen in 1898 Sherrington's[1]) tweede groote verhandeling. Aan de hand der zelfde methode wordt thans beproefd om de rangschikking der huidsegmenten in aangezicht, hals en bovenste extremiteiten te leeren kennen.

De trigeminus-innervatie wordt beoordeeld uit het veld, dat overblijft als twee of drie bovenste halswortels zijn doorsneden. Omgekeerd wordt de trigeminus zelf doorsneden, om de voorgrens van het 2de halswortelsegment te vinden. En elk der drie takken ondergaat afzonderlijke doorsnijding. Het resultaat is dan: (Fig. 22).

De voorgrens van het trigeminussegment is langs de voorpoollijn van het lichaam (voor-dorsale en ventrale grens.) De achtergrens verlaat de dorsale middellijn ongeveer op de samenkomst van het achterste en middelste 3de van de lijn tusschen glabella en protuberculitia occipitalis externa. Bijna rechtlijnig gaat zij naar de oorschelp, 4 mM. achter de voorgrens er van. Aan de achter (mesiale) zijde der oorschelp stijgt zij weder omhoog, gaat over den bovenhoek, en op de buiten (laterale) vlakte der oorschelp gaat zij even voor haar aanhechting naar beneden, dan even in de concha en tusschen tragus en antitragus verder over den ram. verticalis van de onderkaak en na haar gekruist te hebben loopt zij horizontaal naar de ventrale middellijn van den hals.

Bij de doorsnijding der halszenuwen is echter naast den trigeminus ook de N. vagus ongedeerd gebleven, en eenige experimenten na doorsnijding van N. trigeminus en bovenste achterwortels doen Sherrington vaststellen, dat in 't midden van het oor (op de concha rondom de buitenste opening) een plek overblijft, waar midden tusschen het huidgebied van den N. trigeminus en dat van den 2den cervicalen wortel een door den N. vagus geinnerveerd huidgebied zich bevindt.

Sherrington gaat nu methodisch verder. Fig. 23, 24 en 25. Pl. A. B. C. D.

De 1ste cervicale wortel bezit geen dorsale wortelvezels, voor zoover Sherrington onderzocht, en dus ook geen huidsegment.

De 2de cervicale wortel is vrij scherp begrensd.

IIde cervicalis.

De voorgrens verlaat de dorsale middellijn 3 cM. achter den bovenoogkuilsrand, gaat rechtlijnig naar beneden naar een punt vóór

---

[1]) Sherrington. Experiments in examination of the peripherical distribution of the fibres of the posterior roots of some spinal nerves. Part. II. *Philosophical transactions of the Royal Society*. B. 190. 1898. pag. 45.

(capitaal) van de oorschelp. De lijn van den mondhoek naar den wortel van de oorschelp wordt door haar juist midden door gedeeld. De grenslijn kruist verder den ramus horizontalis van de onderkaak en bereikt de ventrale middellijn ter plaatse, waar een loodlijn uit den mondhoek neergelaten deze ontmoet.

De achtergrens verlaat de dorsale middellijn 1.5 caudaal van de prot. occip. externa. In een niveau van 1 á 2 cM. beneden (caudaal) van de aanhechting der oorschelp loopt zij naar beneden en bereikt de ventrale middellijn ter hoogte van het laagste punt der cartilago cricoidea.

De IIIde cervicale wortel.

De voorgrens verlaat de dorsale middellijn 1 cM. caudaal van een punt halfweg tusschen bregma en lambda, loopt naar beneden naar de aanhechting der oorschelp, gaat over den bovenhoek der schelp op den helix en voor den tragus naar den verticalen onderkaakstak, verder parallel aan dezen voor den angulus posterior, kruist den horizontalen tak zeer schuin om tegenover de cartilago thyrioidea de ventrale middellijn te bereiken.

De achtergrens verlaat de dorsale middellijn 2 cM. beneden de lijn, die de laagste punten der oorschelp-aanhechting vereenigen zal, dan daalt zij tot het acromion-einde der clavicula, raakt de spina scapulae ter hoogte van het acromion, loopt over het buitenste stuk der clavicula heen, en stijgt weer omhoog, aldus een hoekige uitbochting makend, die op het tuberculum majus van den humerus ligt. Eindelijk loopt zij vrij wel horizontaal verder onder de clavicula op den m. pectoralis en bereikt de ventrale lijn tegenover de aanhechting der 2de rib aan het sternum. De uitbochting naar de extremiteit (notch) in de achtergrens was een constante vondst.

IVde cervicaalwortel.

De voorgrens verlaat de dorsale middellijn ter hoogte van het lambda-punt, loopt horizontaal vlak onder den wortel der oorschelp, loopt 5 cM. onder den ram. verticalis der onderkaak en bereikt de ventrale middellijn ter hoogte van de cartilago cricoïdea.

De achtergrens verlaat de dorsale middellijn ter hoogte van het bovenende der binnengrens van de scapula, en bereikt die binnengrens ter hoogte van den processus spinosus, dan buigt zij naar beneden door de fossa infraspinata en keert omhoog terug langs den axillairen rand, dezen halfweg tusschen benedenhoek en acromion kruisend. Dan daalt zij op den arm tegenover den m. deltoideus, gaat verder in de plooi tusschen m. triceps en flexoren van den elleboog, tot halfweg acromion en elleboogsgewricht, buigt plotseling naar binnen over den m. biceps, en stijgt weder omhoog. Voordat zij echter het midden

van de voorvlakte van den m. biceps bereikt heeft, daalt zij weer tot bijna $^3/_4$ van den bovenarm naar beneden, gaat weer omhoog op den m. coracobrachialis en gaat langs de huidplooi van den m. pectoralis en bereikt ongeveer $3^1/_2$ cM. boven den tepel, beneden de aanhechting van de 3de rib aan 't sternum, de ventrale „overlap" der andere zijde.

Vde cervicale wortel.

De boven- of voorgrens van het veld door dezen wortel beheerscht, gaat van de dorsale middellijn ongeveer 3.5 cM. beneden de lambda, ter hoogte van den 3den halswervel af. Zij kruist boven de scapula den m. trapezius. Evenwijdig en boven de aanhechting van den m. deltoideus slaat zij om den voorrand van den m. trapezius, kromt naar binnen, langs de holte tusschen de claviculaire bundels van m. trapezius en sterno-mastoideus, dan bereikt zij over den claviculair-oorsprong van den m. sterno-mastoideus heen de ventrale middellijn.

De benedengrens verlaat de ventrale middellijn boven de 3de intercostaalruimte, gaat horizontaal twee vingers boven den tepel naar den lateralen hoek van den m. pectoralis. Van hier naar den hoek van den m. deltoideus, loopt zij midden over den top van den spierbuik van den m. biceps, meer nabij den ulnairenrand naar den voorarm. Langs de pees van den biceps bereikt zij dezen en gaat langs den spierbuik van den m. supinator tot halfweg den voorarm. Een tongvormige lap wordt op den voorarm geteekend, als de grenslijn opstijgend langs den condylus externus terugkeert om de groeve tusschen flexoren en extensoren te bereiken. Daarna langs de achtergrens van den m. deltoideus gaande, gaat zij langs de spina scapulae en bereikt de dorsale middellijn ongeveer bij den eersten borstwervel. Dicht bij de dorsale lijn schiet zij plotseling omhoog, als ware zij hier niet meer geheel aan de dorsale middellijn bevestigd.

VIde cervicale wortel.

Het veld van dezen wortel wordt door de volgende lijn begrensd.

Zij gaat uit van een punt der fossa infraspinata der scapula nabij den hoek van den m. deltoideus, kruist schuin de laterale helft dezer groeve, gaat achter den achterrand van den m. deltoideus over op den bovenarm en loopt op de tricepszijde langs de huidplooi tusschen flexoren en extensoren van den elleboog. Op den voorarm achter den condylus externus gekomen, gaat zij bijna recht naar de radiale zijde van den index, keert over de proximale phalanx terug, gaat dan ongeveer over het midden der thenarspieren door de handpalm verder naar den radialen kant van den onderarm, kruist het handgewricht, gaat over op de flexorzijde van den onderarm langs de ulnaire zijde der verhevenheid door supinatoren en vingerstrekkers

gevormd, kruist de buigzijde van het elleboogsgewricht ongeveer in 't midden en loopt, ietwat de ulnaire zijde houdend omhoog op den bicepsheuvel. Boven de lijn waarlangs lid en romp aaneensluiten, wendt de grenslijn zich plotseling naar buiten en om den m. deltoideus heen, bereikt zij weder in de fossa infraspinata, het uitgangspunt vanwaar werd uitgegaan.

VIIde cervicale wortel.

De beschrijving der grenslijn van het huidgebied van dezen wortel wordt begonnen bij de radiale zijde van de scheiding tusschen 3den en 4den vinger; zij loopt langs de handpalm naar den radialen hoek van de longitudinale groeve daarin. Recht omhoog op de flexorzijde van den onderarm volgt zij de inzinking tusschen flexoren en supinatoren, bereikt de bicepspees aan de radiale zijde, gaat midden over den bicepsheuvel, maar ter hoogte van de insertie van den m. deltoideus gaat zij plotseling naar beneden, en stijgt achter deze spier weer omhoog. Dan plotseling weer dalend gaat zij tusschen elleboogsflexoren en extensoren naar beneden, komt tegenover het radiuskopje over het olecranon op de strekzijde van den onderarm, loopt dichter langs den ulnairen armkant naar beneden, kruist het gewricht tusschen ulna en radius, bereikt den handrug en gaat naar den knokkel van den ringvinger, en keert over den rug van de proximale phalanx in de groeve tusschen 3den en 4den vinger, vanwaar zij uitging, terug.

De VIIIste cervicale wortel.

De grenslijn ontspringt in het meest distale 4de deel van den bovenarm, in de groeve tusschen m. biceps en triceps en gaat dwars over den m. triceps, om naar beneden te buigen en tusschen condylus externus en olecranon de rugzijde van den voorarm te bereiken. Zij daalt langs de buiten (radiale) strekzijde van den voorarm en gaat na $^1/_3$ van den afstand tot den pols te hebben afgelegd over naar de ulnaire zijde van de rugvlakte des voorarms, passeert deze, buigt op zich zelf terug op de buigzijde des voorarms en bereikt op $^2/_5$ van de lengte van den voorarm reeds het midden der buigzijde. Van hier buigt zij terug op de buigzijde, daalt langs de pees van den m. pronator longus, gaat langzaam radiaalwaarts (op de buigzijde van den onderarm) tot 1 cM. boven den proc. styl. radii; zij stijgt thans weder omhoog op de buiten (radiale) vlakte van den buik der supinatoren en bereikt dan de groeve tusschen biceps en triceps, waarvan zij uitging.

Deze achtste halswortel beheerscht dus de huid van den top der extremiteit in zijn geheel en heeft met den 6den lumbalen wortel de grootste overeenkomst. Elk heeft een wortel voor zich die de

huid der voorste gedeelten van den top innerveert, en een achter zich die het achterste gedeelte van die innervatie op zich neemt.

De IXde halswortel of 1ste thoracale wortel.

De grenslijn van dit huidgebied gaat van een punt in den elleboog tegenover de pees van den m. biceps, dan naar beneden over den voorkant van den voorarm, over den pols iets meer aan de radiale zijde, in een rechte lijn tusschen middel- en ringvinger, dan langs de radiale zijde van den ringvinger tot de laatste phalanx, keert om en loopt over de rugzijde van den ringvinger en de hand, over de rugvlakte van 't polsgewricht en klimt den voorarm langs de strekvlakte weer omhoog tot een centimeter boven den condylus externus.

Vervolgens maakt zij een rechthoekige bocht, over 't olecranon naar den binnencondylus, en terwijl zij eerst omhoog gaat langs den axillairrand van den m. coraco-brachialis tot de insertie van den m. deltoideus, keert zij over de huid van den biceps heen naar de elleboogsgroeve terug. Zij maakt een tongvormige lap met de punt naar de axilla toegekeerd.

De Xde of 2de thoracale wortel.

De grenslijn van het huidgebied door dezen wortel beheerscht kan als volgt beschreven worden: Uitgaande van een punt op den overgang tusschen ulnairen rand en buigvlakte van den voorarm gaat zij tusschen condylus internus en olecranon omhoog, bereikt de achterzijde van den bovenarm en loopt recht omhoog tot aan de spina scapula. Dan buigt zij plotseling in de axilla terug, en keert langs de huidplooi door den m. pectoralis gevormd naar de borst. Dan keert zij op den pectoralis terug, loopt op de voorzijde van den bovenarm terug tot ongeveer tegenover den condylus externus humeri, gaat op den voorarm naar het hoofd van de ulna, en keert dan weer in het uitgangspunt, vanwaar zij beschreven werd.

Tot zoover Sherrington, bij wiens onderzoekingen ik, wegens hun groote belangrijkheid voor klinische doeleinden, wat langer heb stilgestaan. De overeenstemming tusschen deze onderzoekingen en die van Bolk is groot genoeg, om te kunnen zeggen, dat in algemeene trekken de bouw der wortelinnervatie begrepen is geworden, ja, men kan zeggen, dat in hoofdzaken de wijze volgens welke zij plaats vindt bekend is.

Desniettemin bestaan er in enkele opzichten nog verschillen, die latere onderzoekers zullen moeten oplossen.

Volgens Sherrington is de 7de halswortel en de 6de lendenwortel (bij apen) langs de aslijnen op den top der extremiteit

geschoven, bij Bolk schoven de 7de en 8ste en de 24ste en 25ste langs de aslijnen naar den top der extremiteit.

Bij Sherrington zijn de dorsale grenzen der 6de, 7de, 8ste, 9de en 10de segmenten, langs de mid-dorsal line of the limb, en niet langer langs de mid-dorsal line of the body geplaatst. Daar grenst dus zelfs het 5de aan het 11de segment.

Bij Bolk hebben de verschuivingen van de segmenten met uitzondering van 7 en 8 alleen voor hun latero-ventrale gedeelten plaats. Als gevolg daarvan vindt men voor de 6de en 9de wortelsegmenten twee gescheiden stukken, een tegen den dorsalen tronk, een op de extremiteit, iets wat merkwaardigerwijze door Türck experimenteel bij den hond voor den 2den en 3den thorocalen wortel aldus was gevonden.

Daar echter Sherrington dit niet bevestigen kon, ondanks nauwkeurig nazoeken aan de hand zijner methode, die beter was dan de door Türck gebruikte, is dit resultaat toch nog zeer goed met dat van Bolk in overeenstemming te brengen, als men het over elkander grijpen der sensibele velden in aanmerking neemt. Sherrington's groote gezichtspunten, die hij voor de klinische studiën geopend heeft, baseeren op de nauwkeuriger kennis dezer over elkander heen grijpende grenzen.

Daarom memoreer ik nogmaals dat *de „overlapse" op de middellijnen tegenover de gekruiste segmenten der andere zijden aan den romp, of op de middellijnen der extremiteiten tegenover niet op elkander volgende segmenten — dat deze z.g.* gekruiste *bedekking der segmentale huidvelden, veel minder groot is dan de bedekking hunner anterieure of posterieure grenzen.*

Laatstgenoemde eigenschap kan voor sommige velden zoo belangrijk zijn — de tepel is er een voorbeeld van — dat er drie over elkander heen komen te liggen.

Terwijl dus de experimenteele physiologie en de anatomie elkander de hand reikten en de segmentale rangschikking der huidinnervatie der extremiteiten vaststelden, gelijk zij dat tegelijkertijd voor de motorische innervatie deden, losten beiden de vraag naar de beteekenis van den plexus op. *De plexus is de uitdrukking der segmentale rangschikking van de wortelvezels der segmenten*, en deze meening schijnt de oplossing van den strijd over de beteekenis van den plexus, als een anatomisch of physiologisch orgaan te beduiden.

Maar terwijl van deze beide zijden overeenstemmende resultaten werden bereikt, scheen, hetgeen de klinici deden, daarmeê slechts betrekkelijk in overeenstemming te zijn.

Voor een deel was dat het gevolg der onderzoekings-methoden, die aanvankelijk niet anders konden zijn, dan de methode die Türck bij

zijn experimenteel onderzoek had gebruikt. De natuur had een gewoonlijk vrij gecompliceerde wortellaesie en daarnevens een ruggemergslaesie teweeggebracht, en de anaesthesie, die daarbij voor den dag kwam, kan men met behulp van speld of penseel bepalen. Maar daar er van het over elkander grijpen van segmentaal-gebieden bij de klinici slechts terloops iets bekend was, laat het zich begrijpen, dat deze onderzoekingen slechts tot zeer betrekkelijke resultaten voerde.

Wel bestond de mogelijkheid om bij een reeks op elkander volgende gevallen regelmatig de ondergrenzen der wortelgebieden op de huid te bepalen, methodisch werd zij gebruikt, maar voor de onderste extremiteiten stond dit zeer bepaald aan groote moeilijkheden bloot, deels om de wijze, waarop de cauda equina gebouwd was, deels om den gecompliceerden bouw der afzonderlijke gebieden.

Voor de bovenste extremiteit hebben wij in de eerste plaats het
Thorburn. werk van Thorburn te noemen, die zijn onderzoekingen uitbreidend

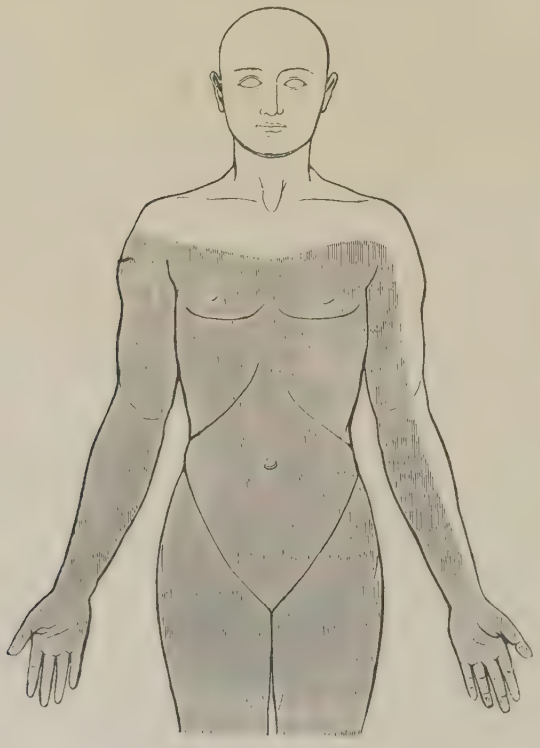


Fig. 26.

Schema volgens Thorburn na laesie.

Tusschen 4e en 5e Cervic. Tusschen 5e en 6e Cervic.

in 1893 met een schema voor de wortelverdeeling der huidsensibiliteit was gekomen. Gelijk men aan de bijgevoegde aan Thorburn ontleende teekeningen (fig. 26 en 27) ziet, was de gevoelsstoornis, die bij vernieling van het ruggemerg tusschen 4 en 5, 5 en 6, 8 en I en I en II

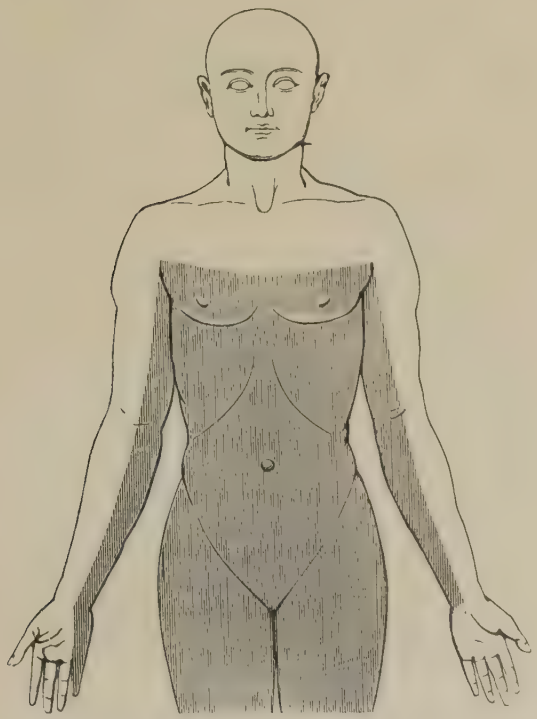


Fig. 27. Schema volgens Thorburn na laesie.
van 8 C. en daar beneden. van I Th. en daar beneden.

tamelijk wel in overeenstemming te brengen met hetgeen daaromtrent door Sherrington en Bolk was aan 't licht gebracht, en kostte het geen moeite om hun voorstellingen daarop over te dragen.

Kocher. Daarentegen waren de voorstellingen, waartoe Kocher (fig. 28 en 29) kwam bij het schematiseeren der bij de chirurgische laesies in 't halsmerg waargenomen afwijkingen, van geheel anderen aard en ook van andere beteekenis.

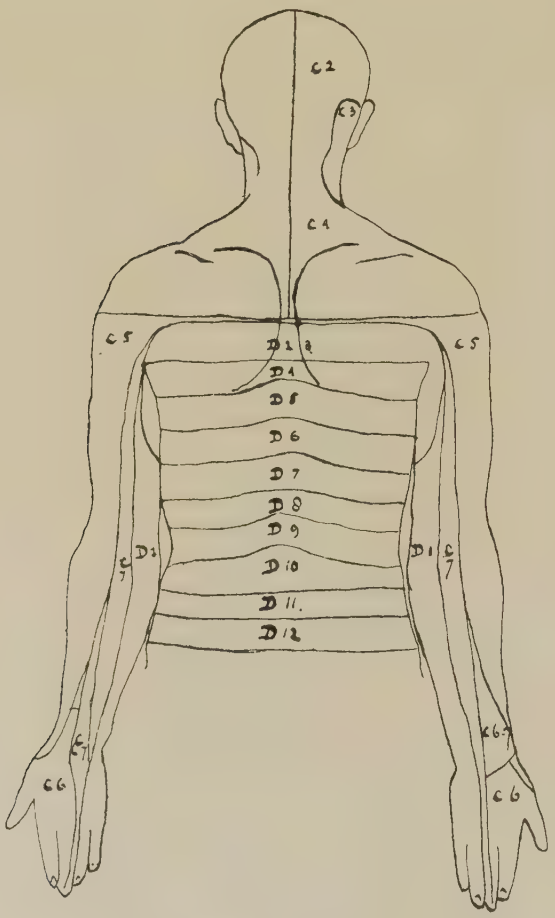


Fig. 28. Schema volgens Kocher.

Hadde Kocher de studies van Herringham, Paterson, Bolk en Sherrington gekend, hadde hij juiste voorstellingen gehad van de richting, die de segmentaal-anatomie der extremiteiten in de latere jaren was ingeslagen, hadde hij het over elkander heen grijpen der segmentale wortelzonen gekend, vermoedelijk zouden zijn schemata ietwat anders zijn uitgevallen.

Kocher bemoeit zich niet met post- of praeaxiale rangschikking dezer zones, evenmin met aslijnen, maar zet de rompsegmenten

op de extremiteiten uit. Zij doen zich voor als banden, smal in 't midden, breed aan de uiteinden. Hij komt voor de bovenste extremiteiten tot de bijgevoegde schemata.

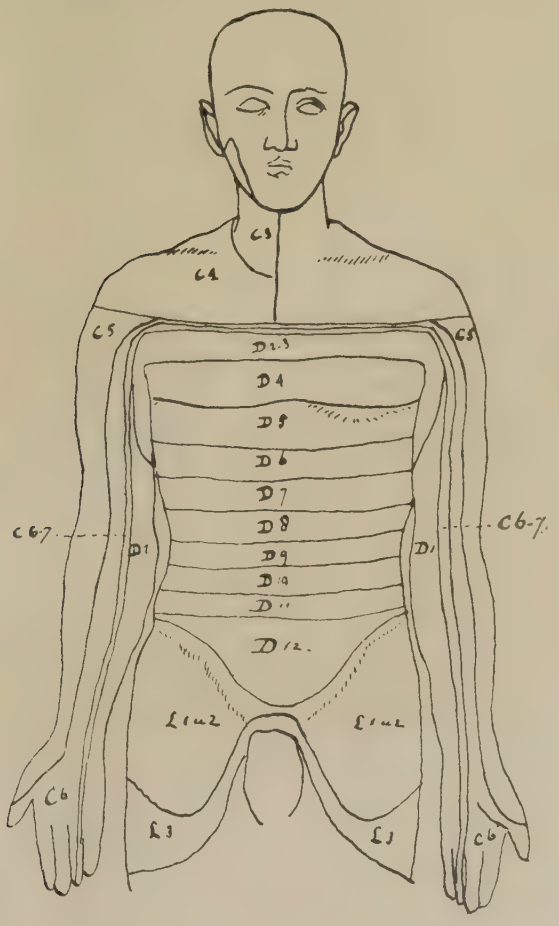


Fig. 29. Schema volgens Kocher.

Nu is Thorburn's methode een geheel betrouwbare, en in beginsel niet afwijkend van die van Sherrington. In zijn schema ziet men werkelijk een seriale rangschikking der distale grenzen der opeenvolgende segmenten, en wanneer geen individueele afwijkingen van praefixe of postfixe wortels hem parten spelen, is een overeenstemmend resultaat begrijpelijk.

Kocher's methode is daarentegen geenszins gelukkig. Zij is veel meer met die van Türck verwant. Niet alleen is er van een methodische seriale rangschikking van distale segmentale grenzen geen sprake, maar hij houdt er geen rekening mee. Nu is echter

de uitzetting der anaesthetische en hyperaesthetische zonen bij enkele gelaedeerd gevonden wortels onder die voorwaarde alleen geoorloofd, want men is verplicht om met de dekking der grenzen rekening te houden. Voor zoover Kocher's segment VI werkelijk op waarneming berust, doet het smalle middenstuk sterk aan de crossed overlapse denken die 5 en 6 langs de aslijn maken met de 7e. Stellig echter is in het licht der overige klinische onderzoekingen Kocher's schema, zoomin voor den arm als voor het been, betrouwbaar te noemen.

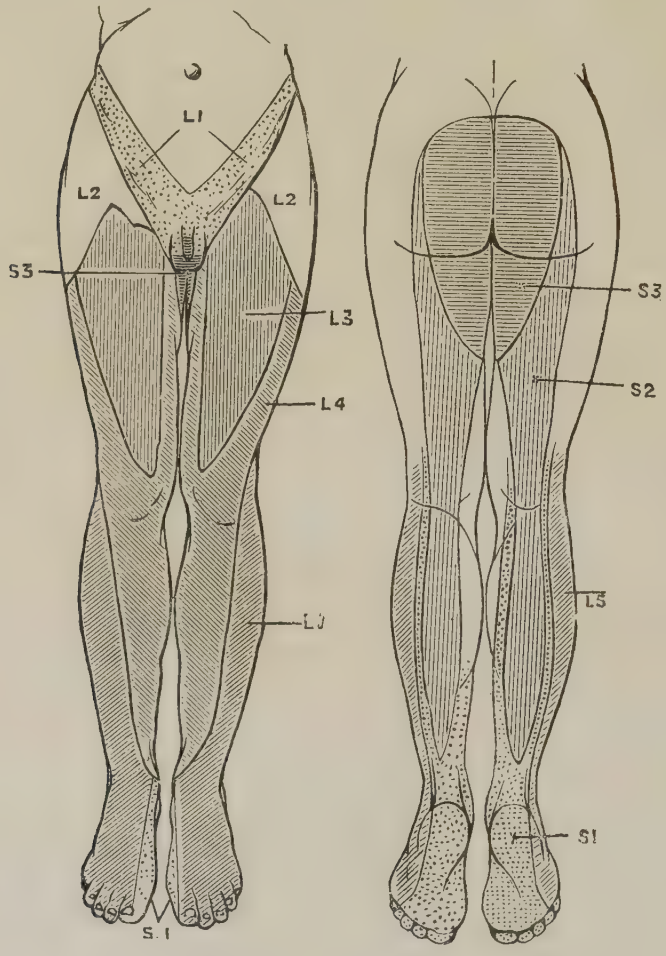


Fig. 30. Schema volgens Thorburn.

Met de uiterste nauwkeurigheid had Thorburn verder ook de segmentale huid-innervatie bij de onderste extremiteit bepaald en was tot het nevensstaande schema (fig. 30) gekomen.

Dit schema, dat vermoedelijk datgene in zich sluit, wat men met behulp van deze klinische methode bereiken kan, was wel is waar niet in overeenstemming met de segmentale rangschikking in den zin van Bolk en Sherrington, maar dit was hier op de straks genoemde gronden nauwelijks te verwachten. Ja, eer moet men verwonderd zijn, dat de relatieve overeenstemming nog zoo groot was.

Veel meer week het schema (fig. 31) af, dat de Amerikaansche chirurg Allen Starr Allen Starr[1]) als vrucht van zijn ervaringen had ontworpen.

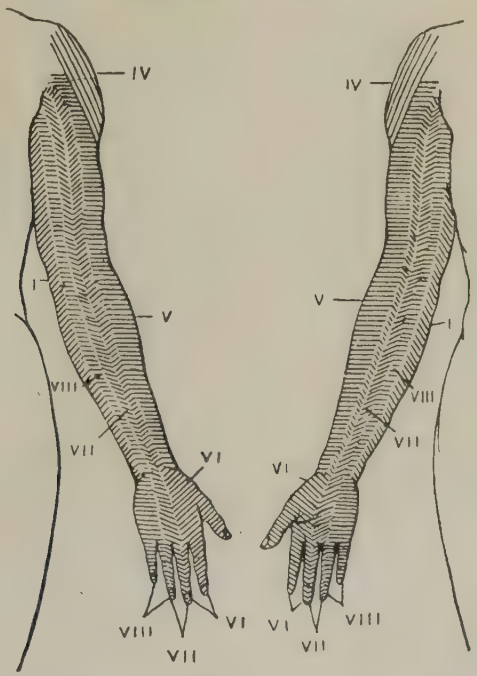


Fig. 31. Schema van Starr.

Voor de bovenste extremiteiten is zijn schema hierboven afgebeeld, en geeft het misschien den sleutel tot Kocher's schemata. Ook bij Allen Starr vindt men de in de lengte uitgetrokken banden terug, die met hun dunne armen midden over de extremiteiten gaan. Voor de onderste extremiteiten gaat zijn schema hierachter. (fig. 32.) Daarin moet 7 = L.3 6 = L.4 5 = L5 4 = S, 3 = S2 enz. gelezen worden. De tastbare onjuistheden, die den 4den lendenwortel zelfs

[1]) Allen Starr. The surgery of the spinal cord. 1889. and Brain 1893. p. 373. Allen Starr. Local anaesthesie as a guide in the diagnosis of lesions of the upper portion of the spinal cord. Brain vol. XVII. 1894, p. 483.

tot aan en over den grooten toon doet komen, zijn reeds door Thorburn aangewezen, maakt de waarde van dit schema zeer twijfelachtig.

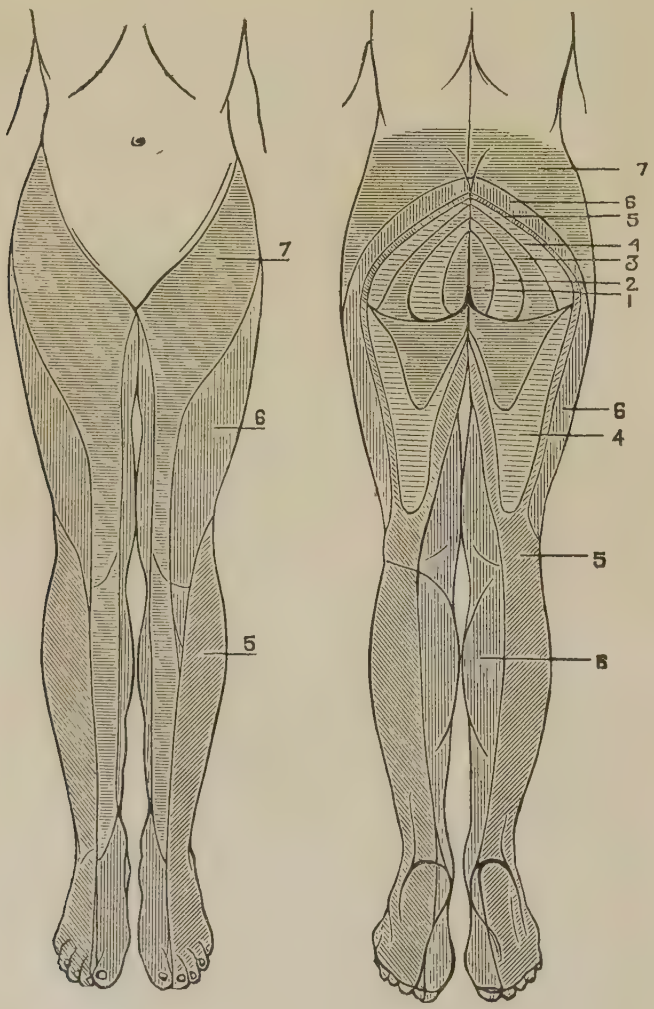


Fig. 32. Schema volgens Allen Starr.

De uitgetrokken velden van Kocher vonden reeds een bespreking, zoodat van deze schemata alleen dat van Thorburn overblijft, als niet aan tastbare onjuistheden onderhevig. Dat dit niet dadelijk in overeenstemming is te brengen met de anatomische en experimenteel-physiologische resultaten pleit niet tegen de laatsten, maar evenmin tegen deze klinische methode, wier grenzen hier steeds te kort schieten, tenzij zij uitsluitend gebruikt wordt, tot methodischen opbouw

voor een rangschikking van reeksen op elkander volgende *distale* grenzen van wortelgebieden. Overigens waren de bezwaren tegen de toepassing dezer klinische methode bij de lendenzwelling en de cauda equina wegens zeer voor de hand liggende eigenaardigheden grooter dan elders. De kleinheid van dit stuk, de lange intradurale loop van de lenden- en van de sacrale-wortels, de relatieve gevaarloosheid der daar aangrijpende laesie en daarmeê de ontbrekende contrôle door autopsie kort na de laesie, maken dit begrijpelijk.

Des te begrijpelijker is het ook, dat met zekere warmte de onderzoekingen van Head[1]) werden ontvangen. Head.

Deze onderzoeker wendde zich tot een nauwkeurige studie der verschillende reeds door Ross onderscheiden pijnen, die bij ingewandslijden werden aangetroffen. Deze had reeds opgemerkt, dat naast de pijnen bij ingewandslijden, de huid op bepaalde plaatsen zoo gevoelig (tender) kon worden, dat elke aanraking pijnlijk werd waargenomen. Head bepaalde de grenzen dezer gevoelige zonen, waarin bijv. de aanraking met een speldenkop pijnlijk, als ware hij een speldepunt, werd gevonden, en kennis dragende van de onderzoekingen van Sherrington meende hij, dat hun vorm en uitbreiding eenig verband scheen te houden met de wortel-velden van Sherrington. Niet volkomen wel is waar. Zijn onderzoekingen hadden hem wel gevoelige strooken leeren kennen, die bij lijden van maag, hart, longen, lever, uterus enz. werden aangetroffen, hij had de ervaring opgedaan, dat binnen die zonen plaatsen waren, z.g. maxima, die bijzonder pijnlijk waren, maar het scheen hem toe, dat er ook verschillen waren tegenover de wortelvelden van Sherrington.

Hij had bovendien op borst en buik een aantal zonen leeren kennen, en tot zijn verbazing meenen te kunnen vaststellen, dat een vergelijking dezer zonen met erupties van herpes zoster mogelijk was. Immers deze scheen zich uit te breiden in zonen geheel overeenkomstig de door Head met den speldeprik bepaalde zonen, zelfs met bepaalde neiging tot meerdere erupties-centra in de maxima der zonen. Head plaatste nu naast elkander de gevoelige zone en de herpes-eruptie en vergeleek die. Hij kwam dan tot de volgende resultaten.

Behalve op twee bepaalde afdeelingen, zich uitstrekkend van de 5de en 8ste halswortels en van de 1ste en 5de lumbaalwortels, die niet pijnlijk op ingewandslijden reageerden, (Head's gap), *zijn er een dertiental strooken of zonen op den romp verder op hals en hoofd te vinden, die bij ingewandslijden pijnlijk kunnen worden. Deze zonen grijpen met hun grenzen niet over elkander heen, hebben*

[1]) Henry Head. On disturbances of sensation with especial reference to the pain of visceral disease. Brain XVI. 1893. Prt I. en II. p. 1.

maxima, waar de pijn gelocaliseerd wordt, die een constante plaats hebben. Voorts: *De wijze van uitbreiding van herpes-erupties vindt in zonen plaats, die dezelfde grenzen hebben als de gevoelige zonen bij ingewandslijden, ook deze grijpen niet over elkander heen en de erupties worden op constante plaatsen in de maxima der zonen gevonden.*

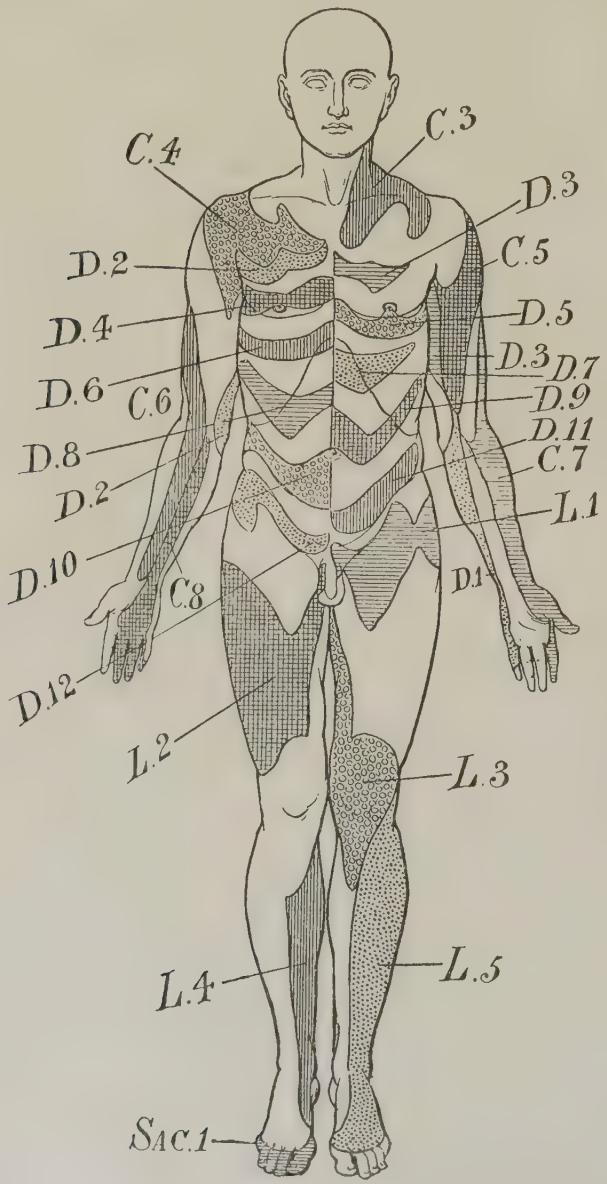


Fig. 33. Schema volgens Head.

Head is zich bewust, dat hij door de vaststelling van het gemis der onderlinge grensbedekking der zonen in tegenspraak komt met Sherrington. Ook deze gebruikte de uitingen van pijn als bewijs,

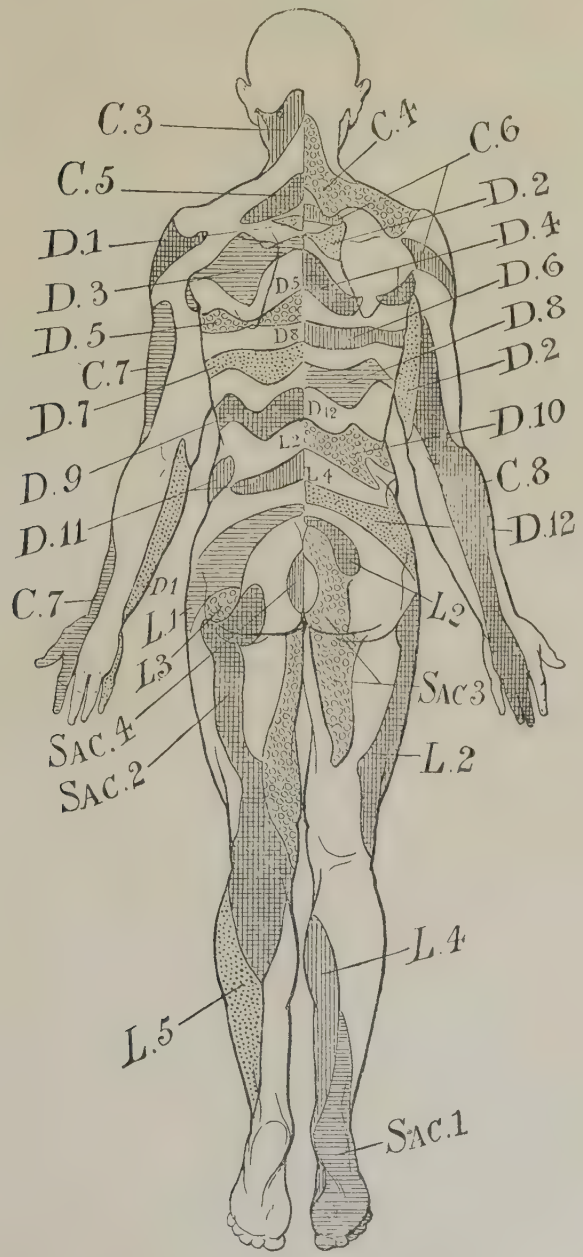


Fig. 34. Schema volgens Head.

dat het gevoel behouden was, maar had een zeer belangrijke grensbedekking der voor-achter-grenzen der zonen gevonden.

Head nu vermoedt, dat er een essentieel onderscheid bestaat tusschen de zonen (zie schemata, fig. 33 en 34) door hem bepaald en die van Sherrington. Sherrington's zonen zijn wortelzonen, dit is buiten kijf.

Head nu meent, dat de ingewands-irritatie een ruggemergssegment overgevoelig maakt, dat daarom de huid overgevoelig wordt, dat daarom eenvoudige aanraking versterking der reflexen teweegbrengt, en gaat verder dan Sherrington als hij aanduidt, dat zijn zonen niet als wortelzonen maar als werkelijke segmentale zonen, beantwoordende aan afzonderlijke ruggemergssegmenten moeten worden aangezien.

In een later stuk [1]), waarin hij o. a. bestudeert de op den arm irradieerende pijn, welke de angina pectoris vergezelt en de daarmee gepaarde overgevoeligheid der huid, komt hij op deze grensbedekking terug en geeft hij toe, dat er gedeeltelijke bedekking plaats vindt. [2])

Voor zoover als de bedekking een zeer geringe blijft, moet in aanmerking genomen worden dat Head's methode van onderzoek mogelijkerwijze tot een te geringe uitbreiding der velden zal kunnen voeren en dat de sprong om uit het gemis der grensbedekking te concludeeren, dat Head's velden werkelijk segmentale velden zijn en eenigzins naast die van Sherrington's wortelvelden zouden komen te staan dientengevolge niet noodzakelijk is. Het zou indien wortel- en segment-veld hetzelfde was, afhangen van de grootte der z.g. Schwellenwerth voor de pijnlijke gewaarwording, hoeveel het op Head's wijze gezochte veld te klein uitviel tegenover Sherrington's wijze van doen. Head's onderstelling dat de segmentale- van de wortelvelden verschillen is nog niet gerechtvaardigd, en wordt het evenmin, door de niet geheel ontbrekende grensbedekking, zooals die uit vergelijking van herpes-erupties te voorschijn komt, aangezien ook daar met eenige waarschijnlijkheid vermoed mag worden, dat het wortelveld niet volkomen zal bedekt worden.

Bovendien blijkt genoegzaam uit de waarnemingen van Mackenzie, [3]) dat het gemis der grensbedekking geenszins zoo scherp op den voorgrond mag worden gebracht als Head dit meent te mogen doen.

Uit die waarnemingen toch blijkt zeer stellig, dat zelfs eene

[1]) Henry Head. On disturbances of sensations with especial reference to the pain of visceral disease. Brain, Vol. XVII 1894. Part. II. p. 339.

[2]) Vergelijk ook Henry Head. *On disturbances etc.* Part. III. Brain. Vol. XXX, 1896. p. 153.

[3]) James Mackenzie. Some points bearing on the causaciation of senoery disorders and visceraldisease. Brain 1893. Vol. XVI. part. III, p. 321.

gekruiste grensbedekking der hyperalgische zonen plaats vindt bij herpes zoster.

Mackenzie's klare uiteenzettingen over datgene, wat men bij zulke onderzoekingen uiteen heeft te houden, zijn zeer lezenswaard. Mackenzi

Hij kent 1e. de pijn in de ingewanden zelf: splanchnic pain van Ross.

2e. de referred pain, onze irradicerende pijn, die een verafgelegen wortel kan treffen en volgens Head vooral in 't maximum eener zone is gelocaliseerd.

3e. de hyperalgische huidzone zelf, die overgevoelig een zeer bijzondere sensatie geeft.

4e. de soms hevige reflexen van zulk een hyperalgische zone uitgaande.

Zijn naam zal met dien van Head als een der baanbrekers op dit gebied verdienen genoemd te worden. Overigens is de arbeid van Head veel breeder opgezet en veel uitvoeriger uitgewerkt en omvat het bijna de geheele huidbedekking van het lichaam.

In Head's tweede stuk ziet men de verdeeling der velden op den arm als in de onderstaande schemata (fig. 35 en 36) is aangegeven,

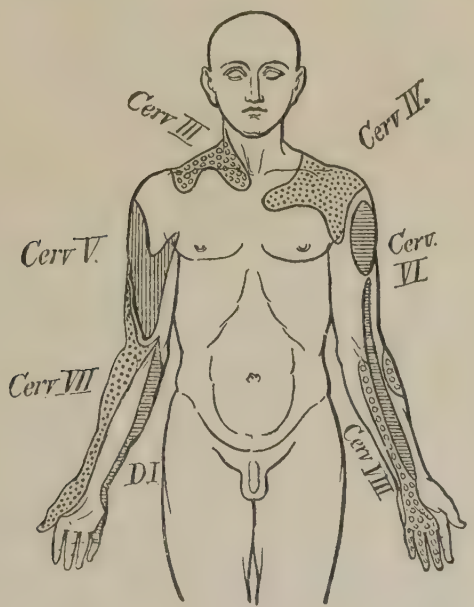


Fig. 35. Armschema volgens Head.

en wordt ook door hem een gedeeltelijke bedekking der grenzen reeds toegegeven.

Ook voor het hoofd en den nek wordt het vraagstuk der irra-

dieerende pijn en der gevoelige huidstrooken uitgebreid en door Head wordt een poging gedaan om eenige orde te brengen in de moeilijkheden, die over de hoofdstukken „hoofdpijn, pijnpunten, hysterische punten" enz. zweven.

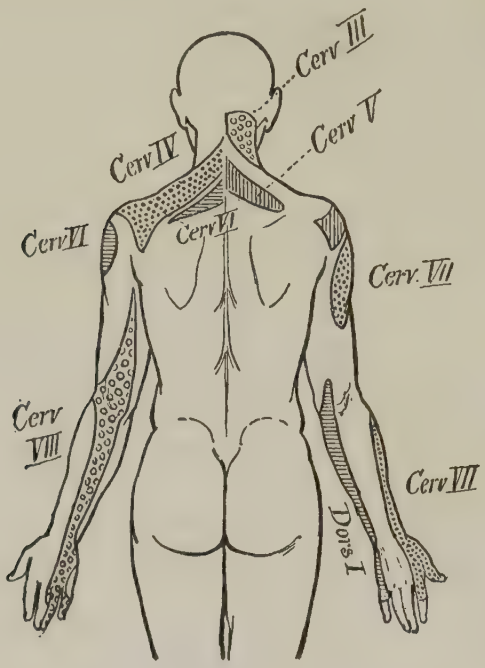


Fig. 36. Armschema volgens Head.

Intusschen blijkt uit alles, dat de overeenstemming tusschen de anatomische, de experimenteele en op deze wijze ook door klinische hulpmiddelen gewonnen resultaten reeds grooter en grooter is geworden.

De door Head en Mackenzie nieuw gewonnen gezichtspunten, die de studie der pijnlijke huidzonen bij dieper lijden en de studie der huiderupties bij de zoster dienstbaar maakt aan de studie der segmentale huidanatomie, mogen daarom als een niet onbelangrijke aanwinst worden beschouwd. Zij vormen de middelen tot contrôle, die de anatomische en experimenteel physiologische methoden steeds behoeven, al zal er aanvulling, uitbreiding en vooral nauwkeuriger plaatsbepaling dan Head vermocht te geven moeten voorafgaan, eer men zijn methode als een definitief vastgestelde zal mogen aanzien.

Maar een onderscheid, zooals Head dit wilde, tusschen een segmentale- en een wortel-rangschikking der huidinnervatie was geenszins bewezen door het gemis der bedekking der grenzen, gelijk ik zooeven uiteenzette.

Evenmin wordt dit onderscheid duidelijk gemaakt door de meer oorspronkelijke dan scherp bewezen meeningen, die door Brissaud op den voorgrond werden gesteld. Brissaud.

Deze onderzoeker[1]) heeft de groote verdienste van in zijn handboek over ruggemergsziekten aan de hand der nieuwe leer der huidinnervatie enkele ruggemergsziekten te herzien, en wij vinden hier voor de eerste maal (meer bepaaldelijk voor de meest voor de hand liggende ziekte — de syringomyelie) een poging gedaan, om ruggemergsziekten segmentsgewijze te behandelen.

Brissaud's voorstellingen, die hij, voornamelijk op waarnemingen bij syringomyelie ontleend, wil steunen, bewegen zich in de richting, dat er een scherpe scheiding tusschen de sensibiliteitsstoornissen bij achterwortellijden „distributions radiculaires" en bij ruggemergslijden

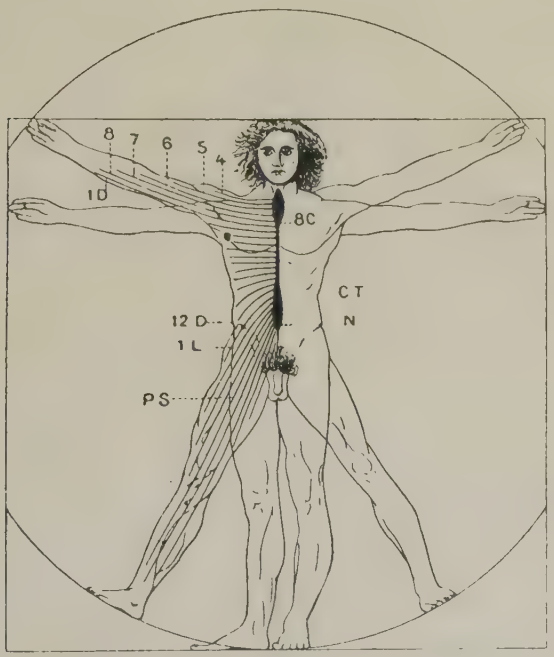


Fig. 37. Canon volgens Leonardo da Vinci (ontleend aan Brissaud).

„distributions métamériques" zou bestaan. Uitgaande van den Canon van Leonardo da Vinci, (fig. 37), (waarin hij de uitbreiding

[1]) Brissaud. Leçons sur les maladies nerveuses.

der wortels heeft geteekend, zooals hij zich voorstelt dat zij wel zou kunnen wezen) stelt zich Brissaud voor, dat het ruggemerg als 't ware deel neemt aan de processie der segmenten langs een aslijn naar de extremiteit.

Deze voorstelling belichaamt hij in het onderstaande schema (fig. 38).

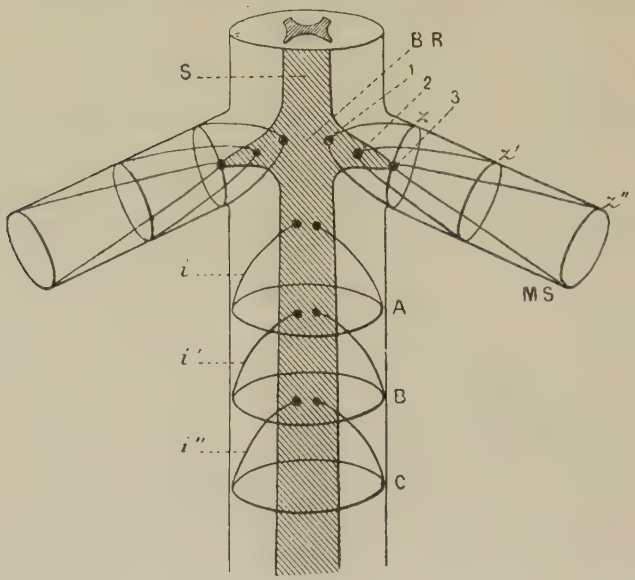


Fig. 38. Schema volgens Brissaud.
i, i′, i″ metamere intercostale zonen. z, z′, z″ circulaire extremiteiten-zonen beantwoordende aan 1ste, 2e en 3de metameren.

De intercostale metamere zonen loopen circulair rondom 't lichaam, daar dekken zich radiculaire en metamere verdeeling nog vrij wel, maar dit wordt anders, als voor de extremiteiten de metamere verdeelingen in 't spel komen, daar is de rangschikking eenigszins naar ter zijde verschoven, zoodat het onderste segment naar buiten verschoof. Het gevolg van de eigenaardige rangschikking dezer segmenten is bijv. in het volgende schema (fig. 39) aangeduid. Een laesie als ter linkerzijde is aangegeven, zal inderdaad een wortelverdeeling der sensibiliteitsstoornis bijv. van 4den en 5den wortel teweegbrengen, terwijl aan de rechter zijde een laesie is afgebeeld, die de hand-metamere alleen schaadt.

De metamere (segmentale) uitbreiding eener huidlaesie is dus volgens Brissaud door een circulairen band begrensd.

De conclusies van Brissaud zijn dus: Er bestaat een duidelijk

aantoonbaar verschil in de distributie der sensibiliteitsstoornis, wanneer er wortels of wanneer er segmenten zijn aangedaan.

Ik moet bekennen, dat ik in de teekeningen die Brissaud ontleent aan de stoornissen welke hij bij de syringomyelie zag en waarop hij zijn meening baseert, die verschillen niet heb kunnen lezen. Er zijn daarbij dikwijls meerdere wortels op hoogst onregelmatige wijze aangedaan, maar van de circulaire banden kan ik niets ontdekken.

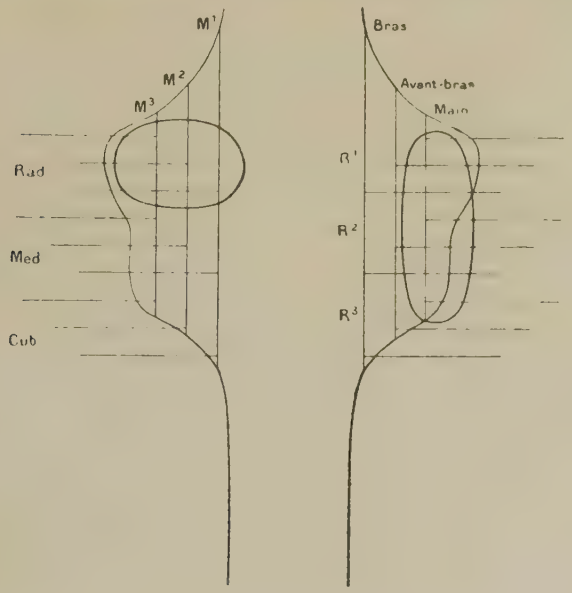


Fig. 39. Schema volgens Brissaud.

En hoe Brissaud tot zijn theoretische onderstellingen komt, is mij raadselachtig gebleven. Ook in zijn uiteenzettingen zie ik voorloopig geen reden om onderscheid tusschen radiculaire en segmentale innervatie der huid te onderscheiden.

Intusschen is het begrijpelijk, dat thans bij tal van ook diffuse ruggemergsziekten gezocht werd, of er iets van segmentatie in de verdeeling der huidsensibiliteit was waar te nemen. Bij syringomyelie bleek dit in hooge mate het geval te zijn, maar ook bij tabes was het niet zelden het geval, dat men een meer of min duidelijke begrenzing van hypalgetische of hyperalgetische plekken zag, die aan de segmentatie der huidinnervatie herinnerden.

Bij de syringomyelie werd dan ook reeds geruimen tijd regelmatig op de kliniek van Prof. Winkler de nauwe verwantschap tusschen grenslijnen, waar pijngevoel en warmte verloren was, en de wortelzonen van Bolk gedemonstreerd.

Muskens. Onze landgenoot Muskens maakte er opmerkzaam op, dat ook bij tabes analoge begrenzing der stoornissen bij het verminderen der pijngevoeligheid kon worden geconstateerd en zoo zegt hij: [1] „We find in many cases in the cervico-dorsal region the same peaks and notches in the border lines as were observed bij Head and Sherrington." Op de plaatsen waar volgens Sherrington de grensbedekkingen der velden plaats vinden, bestaat, zoo zegt hij, slechts een relatieve analgesie of een relatieve verlangzaming der pijngeleiding.

Beyerman. Merkwaardig was in dit opzicht een waarneming van Dr. Beyerman, [2] die bij een lijderes aan tabes dorsalis, bij welke een geringe hypalgesie aanwezig was, een hyperalgesie vond, die strooksgewijze over de onderste extremiteit was uitgebreid.

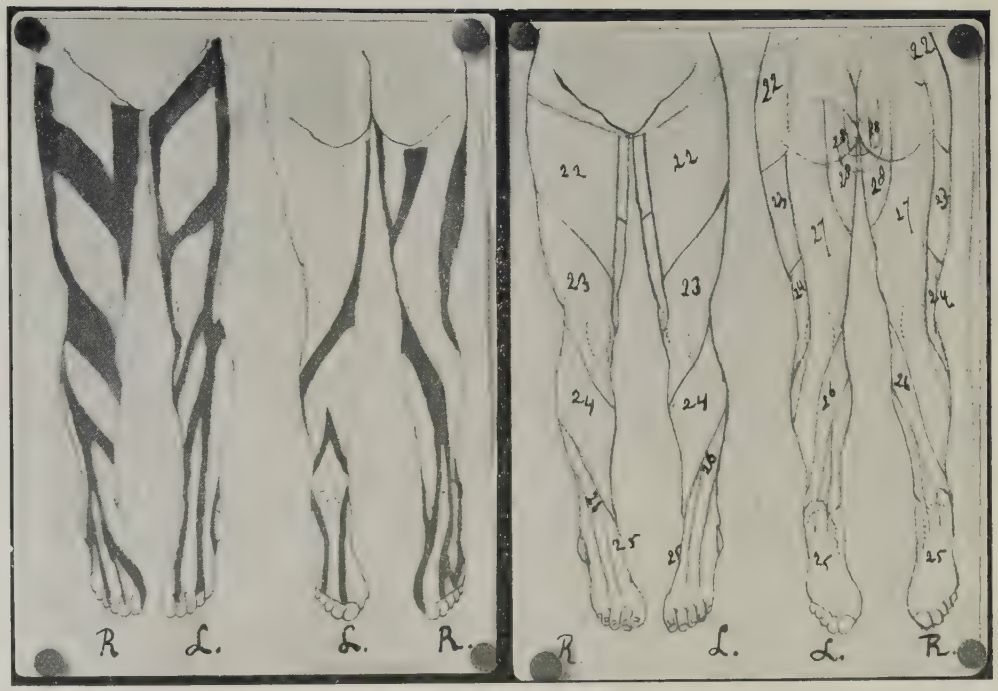
Nauwkeurige bepaling van de grenzen der hyperalgetische strooken, bepaald met behulp van speldeprikken en de pijnlijke gelaatsreflexen, die daarvan het gevolg waren, deden Beyerman een verdeeling der banden over de onderste extremiteit kennen, die zeer levendig aan de schemata van Prof. Bolk herinnerde. (fig. 40). Zeer terecht was Dr. Beyerman uiterst voorzichtig in de duiding dezer strooken.

Langelaan. Uitgaande van deze waarneming, kwam Dr. Langelaan er toe, om bij normale personen de gevoeligheid der verschillende huidgedeelten nauwkeuriger te onderzoeken. Hij zocht zich eenige normale, intelligente personen uit, die door de richting hunner studies niet bekend waren met de wijze, waarop de achterwortels zich in de huid verdeelen. Zoodra hij nu bijv. op de voorvlakte van den onderarm eenige speldeprikken achtereenvolgens gaf, werd constant in het midden daarvan een smalle band gevonden, waar dezelfde speldeprik een schrijnende sensatie gaf, dikwijls door den onderzochte beschreven als een waarneming van geheel andere qualiteit dan de qualiteit der speldeprikwaarneming ter zijde daarvan, somwijlen werd zelfs de speldeprik in dien smallen band met een afwerende reflexbeweging beantwoord. Regelmatig voortzoekend was hij in staat om bepaalde gedeelten der huid te begrenzen, waar de speldeprik anders, meer schrijnend werd waargenomen. Deze gedeelten bestreek hij met een zwarte verfstof, en photografeerde daarna de ledematen der personen, die hij had onderzocht. Deze photographiën publiceerde hij in de K. Ac. van Wetenschappen en zij zijn hierachter gereproduceerd. (Zie fig. 41.)

---

[1]) Muskens. On the development of disturbances of sensation in diseases of the spinal cord. *Brit. medic. journal.* 9 Dec. 1899.

[2]) Beyerman. Verslag der Kon. Acad. van Wetenschappen, 29 Sept. 1900, pag. 254. Eigenaardige stoornissen van het pijngevoel eener lijderesse aan tabes dorsalis.



Hyperalgetische strooken bij een lijderesse aan tabes dorsalis.

Fig. 40. Schema volgens Bolk.

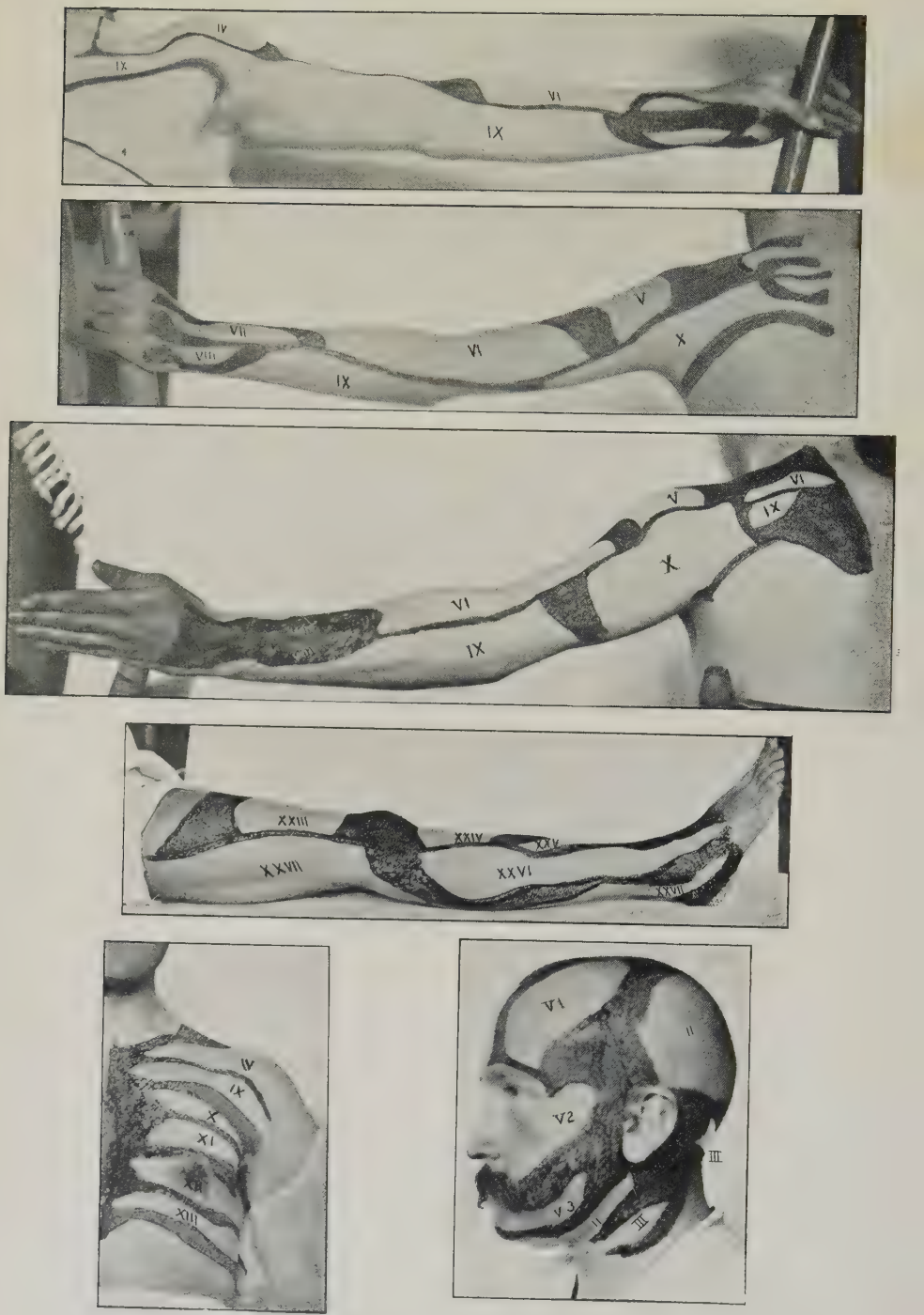


Fig. 41. Hyperalgetische banden bij een normaal persoon.

Het is niet stellig aan te nemen, dat deze waarneming van Dr. Langelaan ons werkelijk de velden leert kennen, waar twee naast elkander liggende wortelvelden over elkander heengrijpen.

Wanneer men toch (zie fig. 23 en 24 schema volgens Sherrington) van af de anterieure grens, van 2 tot de posterieure grens van 7 de aslijn langs gaat, vertoont zich een driedubbele bedekking der segmenten, afgewisseld door een dubbele. Zoo:

2, 3 en 4, volgens de strook gelegen tusschen anterieure grens van 4 en posterieure grens van 2.

3, 4 en 5 volgens de strook gelegen tusschen anterieure grens van 5 en posterieure van 3 enz.

tot

7, 8 en I Dors. volgens de strook gelegen tusschen anterieure grens van 1 en posterieure van 7.

De driedubbele overgrijpingen zijn van elkaar gescheiden door dubbele.

Volgt men nu de ulnaire zijde tot aan den romp, dan verdwijnt de driedubbele overgrijping, om plaats te maken voor een dubbele overgrijping, gescheiden door zonen, welke slechts door een segment geinnerveerd worden. Zoo:

8 en I Dors. volgens de strook gelegen tusschen posterieure grens 7 en posterieure 8.

I en II Dors. volgens de strook gelegen tusschen anterieure grens II en posterieure I enz. op den romp.

De tusschengelegen strooken hebben eene unisegmentale innervatie.

Ook langs de aslijn zal een gekruiste overgrijping zijn van meerdere huidvelden 4, 5, 6, 7, 8 tegenover I, II, III, Dors. enz.

Het is dus begrijpelijk, dat waar zoovele wortelvelden aan de aslijn samenkomen, er daar een zone is te vinden, bandvormig en smal, die scherpe en bijzondere sensatie waarneemt, als de speldeprik haar treft. Ook de dwarsbanden, die er van af gaan, zouden begrensd kunnen zijn door de scheidingslijnen, welke aan de radiale zijde velden van driedubbele overgrijping scheiden van die welke dubbel gesegmenteerd zijn, terwijl aan de ulnaire zijde enkelvoudige- aan dubbel-segmentale velden grenzen.

Overeenkomstige verhoudingen vindt men ook aan de onderste extremiteiten.

Hoezeer dus het onderzoek van Dr. Langelaan een nog zeer in de kindschheid zich bevindend veld opent, zullen komende onderzoekingen moeten uitmaken, wat te dezen opzichte bij gezonden te bereiken is. Zonder meer zijn zij niet direct met Bolk's wortelvelden te indentificeeren.

KLINISCHE WAARNEMINGEN VAN STOORNISSEN DER HUID-SENSIBILITEIT, WAARBIJ IN MEERDERE OF MINDERE MATE DE UITBREIDING VAN WORTEL-ZONES IS TE HERKENNEN.

De zieken, die zich in de laatste jaren op de zenuwafdeelingen van het Binnen-gasthuis alhier, hetzij als poliklinische of als klinische patiënten hebben aangemeld, worden geregeld op de stoornissen in de huid-sensibiliteit onderzocht. Op aansporing van de heeren Winkler en Wertheim Salomonson heb ik diegenen onder hen, die om de eene of andere reden stoornissen vertoonden, welke de uitbreiding van wortel-zones schenen te volgen, aan een nauwkeurig onderzoek onderworpen. Ik zal beginnen de aldus verrichte waarnemingen mede te deelen.

Waarneming I. Neuritis radicularis medullae cervicalis.

(N°. 5869 der Neurologische Polikliniek van Prof. Wertheim Salomonson).

A. v. Z., schoenmaker, klaagt sedert 3 weken over pijn in de linkerhand en paræsthesien door de linker bovenextremiteiten. In korten tijd is daarbij bewegingsstoornis in de linkerhand gekomen.

Thans blijkt: 12. 9. 1900.

1e en 2e Musc. interossei atrophisch en paretisch.
3e en 4e „ „ paretisch.
Thenar-spieren atrophisch.
Hypothenar-spieren „
Flexie en extensie van het polsgewricht beiderzijds gelijk.
De schouderspieren vertoonen geen afwijking.
Omtrek linker bovenarm $26^1/_4$ cM.
„ rechter „ $27^1/_5$ „
Ook die omtrek van den onderarm is links geringer dan rechts.

Reflexen beiderzijds gelijk en levendig aan de bovenste extremiteiten. Aan de onderste zijn de kniereflexen levendig en gelijk. *Linkerpupil veel minder wijd (1/2 mM. verschil) dan de rechter.* Beiden zijn wijd en reageeren goed.

Elektrische verhoudingen. Faradisch onderzoek.

N. uln. en N. med. beiderzijds gelijk.

M. interrosseus I, M. adduct poll. brevis links minder prikkelbaar.

Galvanisch onderzoek. In den M. interosseus I links trage contractie bij An. S., die bij geringer stroomsterkte aan de KaS. optreedt. Pijngevoel is gestoord over de geheele linker extremiteit. Met de punt eener speld geeft de patiënt aan scherper te voelen in een veld, begrensd door eene lijn, die ongeveer bij het 1e dorsale doornuitsteeksel begint, de dorsale middellijn volgt tot aan het doornuitsteeksel van den 5den cervicalen wortel, daarna zich omhoog wendt, ongeveer naar de laterale zijde van den hals, dan weêr daalt en ongeveer tegen de incisura sterni de ventrale middellijn bereikt. Deze volgt zij tot aan de aanhechting van de tweede rib en loopt dan over de ventrale vlakte der bovenste extremiteit iets meer aan den radialen kant dan aan den ulnairen gelegen, tot aan de hand. Daar gaat zij in de palma, tusschen den 2den en 3den vinger over op de rugzijde, om eveneens meer aan de radiale zijde op de rugzijde gelegen, tegen het doornuitsteeksel van den eersten borstwervel de middellijn te bereiken. Naast deze hyperalgetische zone wordt een hypalgetisch veld gevonden, begrensd door eene lijn, die langs de dorsale middellijn neerdaalt, van af het 1ste tot aan het 4de doornuitsteeksel, zich dan onder rechten hoek van de dorsale middellijn afwendt om over de mamilla heen, tegenover de aanhechting van de 4de rib het borstbeen te bereiken. Langs het sternum klimt zij dan omhoog tot zij de grenslijn van het hyperalgetische veld treft. Op den arm valt de grenslijn van het hyperalgetische veld met die van het hypalgetische te samen. In nevensgaande figuur (42) is dit weergegeven. Temperatuurszin is niet, tastzin nauwelijks en onduidelijk gestoord.

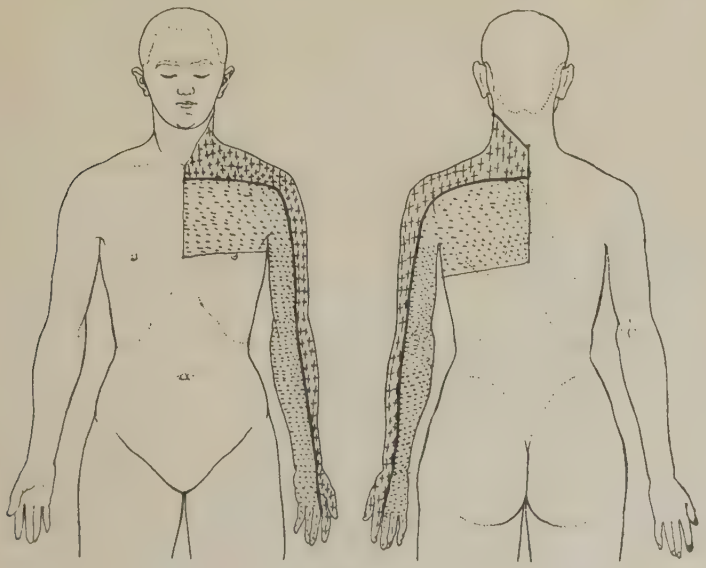


Fig. 42.

Epicrise. Bij dezen patient is op de linker bovenste extremiteit een scherp gemarkeerde grenslijn vast te stellen, waardoor een hyperalgetisch gebied, beantwoordend aan de 4de, 5de, 6de en misschien de 7de cervicale wortelzone, scherp wordt afgescheiden van een hypalgetisch gebied, waarvan misschien nog de 7de, stellig de 8ste (C), 9de (D1), 10de (D2), 11de (D3) wortelzonen deel uitmaken. De scheiding tusschen de in belangrijke mate hypalgetische en de hyperalgetische zone is in dit geval bijzonder scherp, en volgt kennelijk de lijnen, die door Sherrington als de „mid-dorsal" en „mid-ventral" lijnen der extremiteiten zijn aangegeven. Deze lijnen zouden hier eenigszins radiaalwaarts op de extremiteit geplaatst zijn.

Waarneming II. Fractura vertebrae cervicalis 5. Laceratio medullae spinalis inter radicem cervicalem V et VI.

(Afdeeling van Prof. Winkler in het Binnengasthuis).

W. M., loodgieter, 55 jaren, is op 1.3 1899 in het Binnengasthuis opgenomen. Voor een paar dagen is hij van een dak van een huis gevallen en onmiddellijk bewusteloos geweest. Na ½ uur uit zijn bewusteloosheid ontwaakt, kon hij armen noch beenen bewegen en klaagde hij over heftige pijn door de extremiteiten, die ongevoelig waren. De urine en faeces liepen onwillekeurig af. Bij het onderzoek, ongeveer 4 weken na den val, blijkt het volgende: De onderste extremiteiten zijn volkomen verlamd, stijf, vooral de musculatuur van het onderbeen. Neiging tot contractuur in buigstand van het bovenbeen op het bekken en in het kniegewricht, met equino-varus-stand van den voet en contractuur van de Achilles-pees beiderzijds. Patellair-reflexen zijn zeer hoog, beiderzijds dij-clonus. Achilles-pees-reflex beiderzijds zwakker (door de stijfheid) geen voet-clonus. Beiderzijds plantair-reflexen met aanduiding van Babinski's verschijnsel. Cremaster-reflexen opgeheven. De lange musculatuur van den rug is geheel verlamd, ook de buikspieren. Buik-reflexen zijn verdwenen. Er is urine-retentie, terwijl de urine afdruppelt, tenzij de blaas door expressie wordt ontledigd. De faeces loopen onwillekeurig af, zonder dat het bemerkt wordt. De thorax-musculatuur is geheel verlamd en de ademhaling vindt uitsluitend plaats met het diaphragma en eenige hulpspieren aan den hals. Aan de armen is de beweeglijkheid in den schoudergordel behouden, de bewegingen van den onderarm op den bovenarm zijn wellicht iets zwakker, pronatie, supinatie, buiging en strekking van hand en vingerbewegingen zijn geheel verloren gegaan. Radiaal- en ulnair-reflexen zijn opgeheven. De linker pupil is nauwer dan de rechter. Beiden zijn nauw en reageeren goed op licht. Overigens is niet veel onderscheid tusschen de bewegingsstoornis aan de armen, links of rechts te bemerken.

Electrische verhoudingen aan den linkerarm. (Zie nevensgaande tabel).

	FARADISCH ONDERZOEK.	GALVANISCH ONDERZOEK		
	Rolafstand	KaSc.	AnSc.	Aard der contractie.
N. ulnaris in de vingerspieren . . .	9. c.M.	7.5 m.A.	nog niets	
N. medianus idem . . .	8. c.M. nauwelijks	niets		
musc. Sternocleido-mastoideus	11. c.M.			
musc. Deltoideus (middelste bundels) .	10.9 c.M.	3 m.A.	3.2 m.A.	
musc. Biceps	10.6 c.M.	2 m.A.	2.4 m.A.	
m. supinator longus	10.7 c.M			
m. Interosseus III	8.8 c.M.	2.7 m.A.	2.6 m.A.	traag
m. abd. dig, V	8.5 c.M.			
m. flex. carpi ulnaris	9. c.M.	3 m.A	1.4 m.A.	traag
m. flex. dig. Sublim	9.7 c.M.			

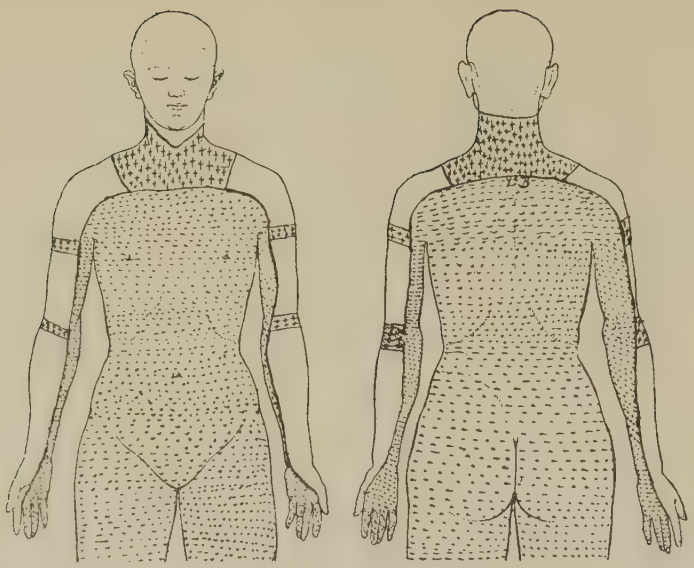


Fig. 43.

Sensibiliteit. De patient klaagt over heftige pijnen, die hem plotseling door de beenen en armen schieten.

Tastzin. Bepaling met penseel.

De lijder voelt niets over de onderste extremiteiten, buik, borst en rug, tot aan het manubrium sterni. Van daar gaat de lijn, die de volkomen anaesthesie naar boven toe begrenst, onder loodrechten hoek naar beide zijden de ventrale zijde van de bovenextremiteit op.

Rechts volgt deze lijn, ietwat meer naar de ulnaire zijde gelegen, de middellijn, loopt, zich altijd meer aan de ulnaire zijde houdend, op den benedenarm naar beneden tot even boven het handgewricht, kruist dan de palma manus, als zij zich naar de radiale zijde wendt, om tusschen 2de en 3de zijde de dorsale extremiteit-vlakte te bereiken. Zij stijgt langzaam aan, zich naar de ulnaire zijde terugwendend, langs de rugvlakte omhoog, gaat over de m. deltoides heen, langs de spina scapulae, om tegen het doornuitsteeksel van den eersten borstwervel de wervelkolom te bereiken. Links volgt de lijn op den bovenarm denzelfden loop, is daar op de ventrale vlakte der extremiteit nog meer aan de ulnaire zijde geplaatst. Ongeveer tegen het midden van den bovenarm wendt zij zich nog meer ulnairwaarts en bereikt aan den onderarm eene plaats zoover ulnairwaarts, dat slechts een smalle strook aan de ulnaire zijde overschiet. Even boven het handgewricht wendt zij zich radiaalwaarts, kruist de palma manus en bereikt de rugvlakte tusschen duim en voorsten vinger, om op den rug der hand, waarover zij naar de middellijn toe terugkruist, haar loop omhoog, bijna in het midden, te beginnen. Aanvankelijk recht omhoog stijgend, verplaatst zij zich aan den bovenarm meer radiaalwaarts en bereikt ook zij de wervelkolom ter hoogte van het doornuitsteeksel van den eersten borstwervel.

Pijngevoel. Met de punt eener speld bepaald, blijkt ook het pijngevoel op dezelfde plaatsen als het tastgevoel volkomen opgeheven. Echter bevindt zich boven deze anaesthetisch analgetische zone een streek die in hooge mate hyper-

algetisch is en waar de aanraking met de speldepunt met kippenvel en dikwijls met uitschreeuwen van pijn beantwoord wordt.

Reeds de eerste aanraking met de punt eener speld brengt echter kippenvel in het geheele thans te beschrijven veld teweeg. Deze overgevoelige zone grenst naar beneden onmiddellijk tegen de anaesthetische zone. Naar boven vindt men een scherpe grens een paar c.M. beneden den behaarden rand, die zich als de rand van een kraag, ongeveer ter hoogte van het thyreoïd-kraakbeen uitbreidt (zie fig. 43). Beiderzijds vindt men de zijdelingsche begrenzing ongeveer over het laatste 3de der clavicula beginnend, de fossa supraclavicularis doorsnijdend en tegen den bovenbuitenhoek der scapula aan, de dorsale aslijn bereikend. De rest der bovenste extremiteiten is ietwat hypalgetisch, met uitzondering van een aantal in het bijgevoegde schema aangegeven uiterst hyperalgetische banden (figuur 43).

Epicrise. Er is in dit geval nauwelijks twijfel dat het ruggemerg tusschen den 5den en 6den halswortel geheel buiten werking is gesteld.

Het diaphragma is intact, de buigers en strekkers van hand en vingers en de geheele vinger-musculatuur is atrophisch met ontaardingsreactie, zij het ook een onvolledige, terwijl de schoudermusculatuur niet heeft geleden.

Belangrijk zijn de sensibiliteitsstoornissen in zoover als er een volkomen anaesthesie beneden den 7den cervicalen wortel bestaat.

Opmerking verdient, dat de anaesthesie links alleen den duim, rechts den duim en den voorsten vinger vrijlaat. De mogelijkheid blijft daarbij open, dat beiderzijds de 6de, relatief intacte, wortel den 7den heeft bedekt, en dat het over elkander grijpen dezer zones, rechts op gronden aan de individualiteit van den lijder inherent, minder groot was dan links, maar de mogelijkheid bestaat ook, dat de 7de achterwortel slechts gedeeltelijk was getroffen. Of de verplaatsing der aslijn ulnairwaarts op de ventrale extremiteit-vlakte eveneens slechts een individueel verschil is, of dat zij berust op een gedeeltelijk wegvallen van den 7den achterwortel is moeilijk uit te maken.

Wel is het voorts merkwaardig, dat, terwijl het 4de, 5de, 6de en misschien nog 7de segment de zetel van een geringe hypalgesie (gepaard met groote subjectieve pijn daarin waargenomen) is, er daarin betrekkelijk smalle, sterk hyperalgetische dwarsbanden worden waargenomen. De hyperalgesie was daar soms zoo sterk, dat onderzoek tot begrenzing er van onmogelijk was. Eindelijk vindt men tamelijk geïsoleerd en dubbelzijdig daarboven een sterke hyperalgesie, die mij toeschijnt het 2de en 3de segment in zijn geheel en misschien nog een stuk van het 4de te bevatten. Deze waarneming is opnieuw als demonstratie der aslijnen zeer geschikt, en leert ons tevens de moeilijkheden der klinische onderzoekingsmethoden kennen. In verband met de vorige waarneming laat zij de mogelijkheid open,

*

dat het 6de segment nog in staat is den duim en den middenvinger te bedekken, al is de verplaatsing der aslijn ulnairwaarts ook op te vatten als de uitdrukking van een niet volkomen te niet gaan van den 7den cervicalen wortel.

Waarneming III. Neuritis plexus brachialis Sinistri.

(N°. 352 van het Journaal der particuliere patienten van Prof. Wertheim Salomonson).

Mejuffrouw L., 25 jaren, heeft sedert drie jaar rheumatische pijnen, uitstralend in den linker schouder.

De pijn wordt gelocaliseerd in den pink langs de ulnaire zijde van de geheele bovenste extremiteit. Later ook in alle drie ulnaire vingers. De pijn is stekend, knagend, verergert bij scheuten. Langzamerhand is de ulnaire zijde der extremiteit doof geworden. In Oct. 1898 begon de linkerhand te vermageren. Dit alles was gekomen kort nadat patient een zware koude had gevat, waarbij zij hoestte, veel opgaf en heftige schouderpijn had. Langzamerhand werd de linkerhand voor huisselijk werk ongeschikt en nam zij in den arm en de hand een zwaar en moê gevoel waar Voorbijgaand en niet hevig had zij ook pijn in den rechterarm. 19.2.99 werd zij onderzocht en werd het volgende gevonden:

Er bestaat een diffuse vermagering van de linkerextremiteit. De linkerhand staat ietwat in klauwstand. De duimmuis is verdwenen, behalve de stevige bundel van den m. adductor pollicis brevis. De mm. interossei zijn volkomen geatrophieerd (I—IV) en de hijpothenar is ook atrophisch. De omvang van den linker benedenarm is $1^1/_2$ cM. minder dan van den rechter. De m. extensores van de hand, vingers en den duim zijn het best, ook de m. radialis externus en de m. ulnaris externus werken vrij goed, de m. flexores der vingers slechts matig en zijn van de onderarmspieren, welke allen diffuus geatrophieerd zijn, het sterkst aangedaan. Aan den bovenarm worden geen atrophische spieren, evenmin worden zij in den schoudergordel aangetroffen.

Electrische verhoudingen.

Faradisch

N. medianus (bij handgewricht) totale O A R.

N. ulnaris (bij handgewricht) gewone contractie.

De m. add. pollicis long. reageert indirect faradisch alleen bij sterke stroomen. Indirect bij 60—65 volts.

M. interossei I. geen contractie.
II. zeer zwakke contractie.
III. matige contractie.
IV. goede contractie.

De hypothenar geeft zeer zwakke contractie. De spieren, door den N. radialis beheerscht, zijn intact. De N. medianus, hooger geprikkeld, geeft krachtige pronatie, doch geen flexie der vingers.

Alle spieren door den N. medianus geïnnerveerd geven O. A. R., behalve de m. pronator teres en quadratus. De m. flexor ulnaris geeft eveneens slechts geringe contractie.

Galvanisch.

M. interossei I, II en III exquisiet trage, IV vrij snelle contractie, m. abductor digiti minimi zeer trage contractie.

M. flexor pollicis longus geeft zeer trage contractie. De spieren van den N. radialis geven snelle contractie.

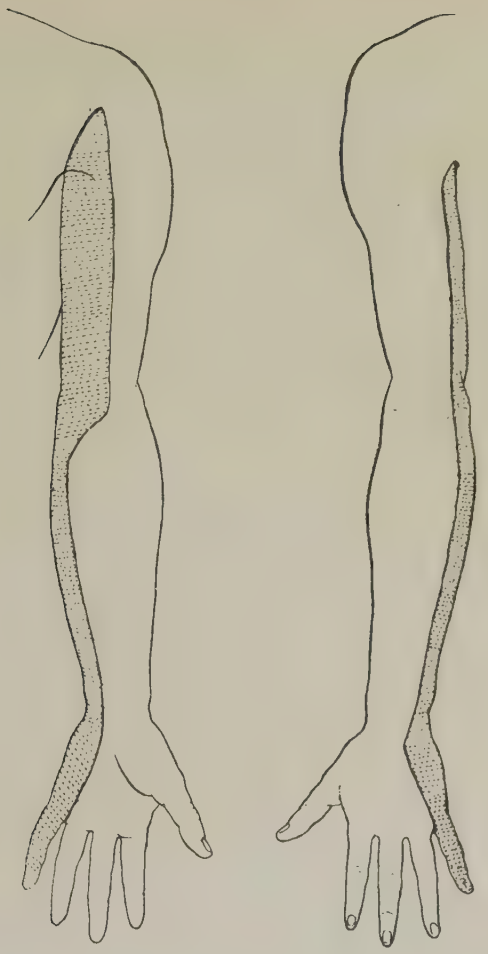


Fig. 44.

Er bestaat een anaesthesia dolorosa, die zich in hoofdzaak langs het 1ste dorsale segment uitbreidt.

Deze anaesthesie met het penseel bepaald geeft de volgende begrenzing:

Aan de ventrale zijde begint de begrenzingslijn bij den oksel, loopt schuin omhoog, ongeveer tot aan het midden van den oksel, dan loopt zij op het midden recht naar beneden; ter hoogte van het elleboogsgewricht springt zij ulnairwaarts in, om naar beneden tusschen 5den en 4den vinger, den handrug te bereiken. Over de rugzijde loopt zij ulnairwaarts geplaatst over het olecranon heen naar de oksellijn terug, op de wijze zooals in de bovenstaande figuur 44 is aangegeven.

Epicrise. Het valt niet te betwijfelen, dat wij hier een op een enkel segment gelocaliseerd wortellijden voor ons hebben en dat de anaesthesie gedeeltelijk den loop van den 1sten dorsalen wortel (van den 9den) volgt. Op de ventrale voorvlakte van den arm is de grenslijn juist in het midden geplaatst en springt op den onderarm plotseling ulnairwaarts in.

De duiding van dit feit is waarschijnlijk deze, dat het 8ste wortelveld ten deele het 9de bereikt en dat er voor rekening van het 8ste wortelveld een goed voelende zone tusschen de aslijn overblijft. Dat dit tevens de oorzaak zou zijn, dat de dorsale begrenzingslijn der anaesthesie op de bovenarmvlakte zoover ulnairwaarts is verplaatst, is minder waarschijnlijk. Hier zou óf bedekking en compensatie door het 5de resp. 6de, óf een individueele zijdelingsche plaatsing van de aslijnen een rol kunnen spelen.

Waarneming IV. Neuritis radicularis(?). Anaesthesia dolorosa.
(N°. 3544 van de Neurologische Polikliniek van
Prof. Wertheim Salomonson).

Johanna N. 65 jaren wordt 17.3.1900 onderzocht. Sedert 1 jaar klaagt zij over pijn in den rechter arm. In de laatste weken is deze zeer verergerd. De arm is krachteloos, er bestaat een geringe atrophie in de m. m. supra et infraspinati, in cucullarisvezelen, terwijl de geheele rechterarm dunner is dan de linker en slap aanvoelt.

Sensibiliteitsstoornissen. Met het penseel bepaald, vindt men een niet geheel scherpe begrenzingslijn van een hypaesthetisch veld, dat op de voorvlakte tegen het borstbeen aan begint. De grenslijn streeft recht naar de ventrale middellijn van den bovenarm volgt die tot aan den elleboog, wijkt zachtjes aan iets ulnairwaarts af, en bereikt het handgewricht, gaat over de palma manus tusschen den 4den en 5den vinger op de rugvlakte over. De volaire zijde van den pink voelt goed.

Dan gaat de lijn over de rugzijde der hand omhoog, bereikt bijna, maar niet volkomen, de middellijn op het midden van den onderarm, buigt weer naar de ventrale zijde toe, om halverwege den bovenarm de ventrale armvlakte en voor den oksel heen, evenwijdig aan de bovengrenslijn het borstbeen te bereiken. (Zie de bijgevoegde figuur 45).

Epicrise. Ook hier is een, de anaesthesie nabijkomende, hypaesthesie op het 9de wortelveld begrensd.

Ofschoon in minder mate springt ook hier de begrenzingslijn der ventrale armvlakte reeds op den bovenarm ulnairwaarts in, terwijl op de dorsale armvlakte dit inspringen zoo belangrijk is, dat de begrenzingslijn weder op de ventrale vlakte komt.

Hoewel dus in de beide laatst beschreven gevallen het 9de wortelveld is aangedaan, zijn de verschillen in uitbreiding niet onbelangrijk. In beide gevallen zijn echter de hypothenar-vlakte en de pink anaesthetisch.

Waarneming V. Neuritis radicularis cervicalis dextra.
(N°. 6868 van de Neurologische Polikliniek van Prof. Wertheim Salomonson).

Weduwe B. 42 jaren, werkster, wordt 31.7.1900 onderzocht. De patient klaagt over doofheid in de rechterhand en wel in de drie voorste vingers. Zij is spoedig moê in dien arm. Voor zeven jaar heeft zij er al pijn in gehad.

Deze klachten kwamen telkens terug, verminderden en verergerden, totdat voor korten tijd een verergering begon, zonder aanwijsbare oorzaak.

Zij werkte veel in koud water; koude verergerde de klachten.

Bij onderzoek vindt men:

Zichtbare atrophie van de rechter muis van den duim. De actieve bewegingen der vingers zijn gestoord. De handdruk, de beweging van den m. adductor pollicis, m. flexor pollicis brevis en de m. supinator longus zijn zwakker. Bij faradisch onderzoek blijkt de m. opponens pollicis en adductor pollicis niet prikkelbaar, noch direct noch indirect.

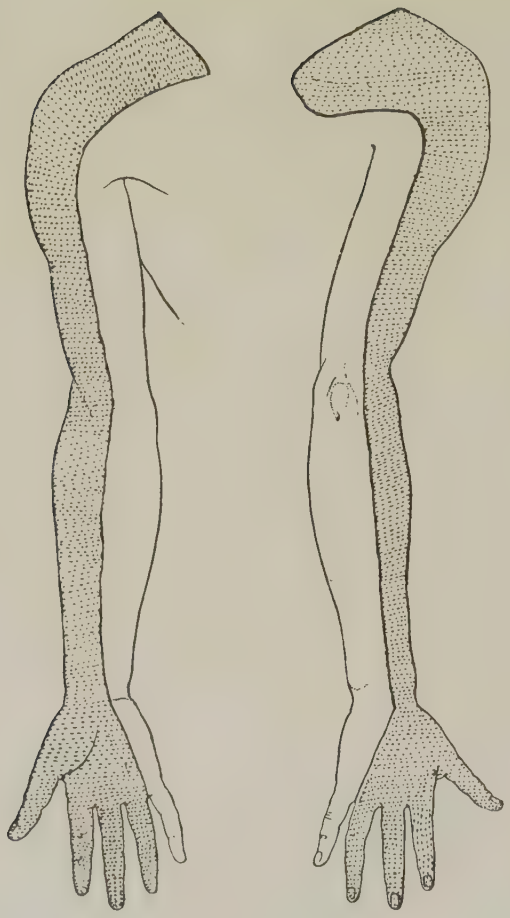


Fig. 46.

De sensibiliteit is voor tastzin normaal. Voor het pijngevoel met een speldepunt onderzocht, blijkt een groot deel van den arm hypalgetisch. Een begrenzingslijn is duidelijk te vinden. Het hypalgetisch veld stoot met een punt tegen den 5den cervicalen wervel. Van daar gaat de beneden-begrenzingslijn schuin naar omlaag, buigt op het midden van den schouder naar de dorsale armvlakte, volgt deze op den bovenarm ongeveer in het midden, wijkt op de rugvlakte van den onderarm radiaalwaarts af, tot aan het handgewricht en wendt zich dan, den handrug kruisend tusschen pink en ringvinger.

Op de vola manus aangekomen stijgt zij omhoog; van af het handgewricht in het midden van de ventrale armvlakte gekomen, gaat zij tot tegenover de okselplooi. Zij bereikt het laatste 3de deel van de clavikel, wendt zich dan omhoog over den schouder, om zich dan op de rugzijde van den schouder naar beneden te buigen en tegenover den 5den halswervel haar uitgangspunt te ontmoeten. (Zie fig. 46).

Epicrise. Het hier waargenomen geval is een pendant der beide vorigen.

Hier zijn de 9de en 10de wortelvelden vrijgebleven en voelt de pink goed. Op de rugzijde van den onderarm is er nauwelijks eenige radiale verplaatsing van de begrenzingslijn merkbaar.

Op den bovenarm is de begrenzingslijn eveneens bijna in het midden gelegen.

Merkwaardig is in de drie laatstgenoemde gevallen op den onderarm de belangrijke afwijking, die de begrenzingslijn der anaesthesie en hypalgesie, voor zoover zij als aslijn is aan te zien, ulnairwaarts of radiaalwaarts vertoont. Zij is vermoedelijk de uitdrukking van de vrij belangrijke bedekkingen, die de wortelvelden hier maken, bedekkingen die grooter schijnen te zijn dan op den bovenarm, waar de begrenzingslijn (behalve in waarneming III) bijna de middellijn houdt.

Indien de begrenzingslijn aan den onderarm hier juist is, kan dus in verband met de vorige waarnemingen niet worden gezegd dat de bedekking der pijnwaarnemende velden in belangrijke mate minder is dan die der tastindrukken-waarnemende.

Waarneming VI. Distorsio vertebrae cervicalis V. Neuritis traumatica radicularis cervicalis dextra.

(Uit de Neurologische kliniek van Prof. Winkler).

C. F. 45 jaren, courantenombrenger is op 4 Juni 1900 opgenomen. De patient, een man, die elke venerische infectie ontkent, maar veel bier dronk, is in 1883 van den bok gevallen. Hij was toen bewusteloos geraakt en werd daarna een jaar in het Binnen-gasthuis verpleegd met verlamming der onderste extremiteiten en met de diagnose: luxati vertebrae cervicales.

Hoewel de beenen nooit meer dezelfde kracht van vroeger terugkregen, was hij toch weder loopend werkzaam. Eerst tusschen twee stokken, later met één stok, bleef hij een stijven gang houden. De armen, die kort na den val ook minder krachtig waren, herstelden in zoover dat hij er niets meer aan kon bemerken. Hij werkte aan een bierbrouwerij, werd later rondbrenger van couranten. In 1896 verwondde hij zich aan den grooten toon en twee dagen later kreeg hij heftige pijn door beide armen, die spoedig geheel verlamd werden. Eerst na maanden werd hij weer beter en herkreeg het gebruik der armen, hoewel hij voor drie jaar bovendien nog den linker pols brak. De opneming geschiedde nu, omdat hij voor eenige dagen weder pijn in den rechter arm had gekregen.

Status praesens. De patient is een krachtig man, met goed ontwikkeld spieren beenstelsel, slaap, eetlust, ontlasting, urine normaal. Geen afwijking in borst- of buikorganen. Aan de rechterzijde van de halswervelkolom wordt ter hoogte van den 5den halswervel een dikte waargenomen, door de behandelende chirurgen destijds als de verplaatste 5de halswervel geduid.

De pupillen zijn ongelijk, rechts wijder dan links, reageeren goed. De linker oogspleet is nauwer dan rechts. Geen afwijkingen in de oogbewegingen. Visus, fundus oculi, reuk, smaak intact. Rechts hoort hij niets, links het horloge op

½ d. M. tikken, hetgeen patient toeschrijft aan werkzaamheden in een ketelmakerij.

Motiliteit: Gelaat, mond en tongbewegingen intact. Halsmusculatuur intact en krachtig. Bovenste extremiteiten: Schoudergordel is aan de rechterzijde eenigzins geatrophieerd. Deze overigens geringe atrophie betreft de mm. cucullares. supra et infraspinati, in lichteren graad de mm. deltoidei et pectorales. De rechterarm kan niet tot aan de horizontale worden opgeheven, de linker is vrij beweeglijk, actief en passief in het schoudergewricht.

De buiging en strekking in het elleboogsgewricht is rechts veel zwakker dan links. De pronatie en supinatie zijn rechts zeer verzwakt. Rechts is de dorsale buiging in het handgewricht onmogelijk, de volaire buiging is er beperkt. Links is zij intact en de spieren aan den onderarm, die hand en vinger strekken zijn sterk geatrophieerd. De rechter hand is een „dropping hand" geworden.

De rechter thenar is geatrophieerd, ook de m. adductor pollicis brevis, maar in minder mate; de duimbewegingen zijn zeer beperkt; flexie en oppositie zijn onmogelijk, adductie vrij krachtig. De vingers kan hij niet strekken, wel buigen. Atrophie in de m. interossei der ulnaire vingers is rechts gering, in den 4den duidelijk. De ad- en abductie der vingers is niet zeer krachtig, maar mogelijk. De linkerhand vertoont, behoudens een geringe atrophie in de thenar-spieren, geen afwijkingen. Buigen en strekken van hand en vingers en de vingerbewegingen zijn allen mogelijk.

Electrische verhoudingen.	Faradische stroom Rolafstand		Galvanische stroom KaRC AnSC	KaSC AnSC
	R.	L.	R.	L.
N. ulnaris	9.5 cM.	10.5 cM.	4½ m. A	2 m. A.
N. medianus	10.5 cM.	10.5 cM.	2.2 de thenarspieren.	2 m. A.
N. radialis	niet op te wekken	9.3 cM.	niet op te wekken	
M. Interosseus I. . .	niets	9.5 cM.	niet op te wekken	
M. Interosseus IV . .	9.5 cM.	— —	4 trage contr.	
M. flexor sublimus . .	9.3 cM.	— —	5 m. A.	trage contr.
M. triceps	7.4 cM.	9.5 cM.		

De ulnair-radiaal afwezig rechts, tricepsreflex aanwezig, zwak. De gang is stijf, de beweging in knie- en voetgewrichten en der teenen zwakker. De spieren ietwat stijf, geen ataxie. Peesreflexen beiderzijds verhoogd. Voet-clonus beiderzijds aanwezig. Dij-clonus niet. Plantair- en cremaster-reflex beiderzijds aanwezig, ook buikreflexen.

Fig. 47.

De sensibiliteit is over de onderste extremiteiten in zooverre gestoord, dat zij hyperalgisch zijn en overal een zeer geringe en moeilijk aantoonbare hypaesthesie bestaat. Op borst en linkerarm geen bijzondere afwijkingen, wel op den rechterarm.

De tastzin is opgeheven aan de radiale zijde van den onderarm. Aan de ventrale zijde wordt het anaesthetische veld begrensd door een lijn, die even onder den schouder begint, zich ongeveer aan het midden houdt en tot aan het handgewricht in de middellijn naar beneden loopt; daar begrenst zij den duim, loopt tusschen dezen en wijsvinger naar de rugzijde, keert terug naar de dorsale zijde in de middellijn en wendt zich ter hoogte van het olecranon, om van daar schuin omhoog strevend, de ventrale grenslijn weder te bereiken. Bovendien zijn de vingertoppen van den 2den, 3den en 4den vinger anaesthetisch en vindt men op den handrug en in de handpalm een hypaesthetische vlek. (Vergelijk de bijgevoegde figuur 47).

Epicrise. Kennelijk is, in dit vermoedelijk reeds zeer oude en telkens recidiveerende laesie, de 6de wortel in zijn geheel verwoest, terwijl de 5de zoowel in zijn achter- als voorgedeelte belangrijk en de 7de in mindere mate heeft geleden.

Indien wij de hier beschreven gevallen bijeenvoegen, dan zien wij omtrent een punt nauwelijks twijfel mogelijk. Het is duidelijk, dat bij laesies der hoogere wortels de radio-dorsale zijde, bij laesies der lagere wortels de ventro-ulnaire zijde van de extremiteit sensibiliteitsstoornissen heeft ondergaan. Veel verder evenwel komen wij niet.

De plaats der grenslijnen over de lengte-as der extremiteiten, Bolk's richtings- of aslijnen, Sherrington's „mid-dorsal" of mid-ventral line of the extremities", is nu eens ongeveer in de middellijn, dan eens wat meer ulnair- dan eens wat meer radiaalwaarts van de middellijn geplaatst. Bezien wij het nauwkeuriger dan is.

		Dorsale bovenarm.	Ventrale bovenarm.	Dorsale onderarm.	Ventrale onderarm.
Waarn.	I. de aslijn is geplaatst	radiaalw.	radiaalw.	radiaalw.	radiaalw.
Waarn.	II. links de aslijn is gepl.	ulnairw.	ulnairw.	ulnairw.	ulnairw.
Waarn.	II. rechts de aslijn is gepl.	radiaalw.	ulnairw.	middell.	ulnairw.
Waarn.	III. de aslijn is geplaatst	ulnairw.	middell.	ulnairw.	ulnairw.
Waarn.	IV. de aslijn is geplaatst	is er niet.	middell.	ulnairw.	ulnairw.
Waarn.	V. de aslijn is geplaatst	middell.	middell.	ulnairw.	middell.
Waarn.	VI. de aslijn is geplaatst	is er niet.	radiaalw.	ulnairw.	middell.

Men ziet dus, dat de klinische waarneming ons een loop der aslijnen leert kennen, die maar zeer zelden overeenstemt met de ideale plaats, die de anatomie haar aanwijst. Dit was te verwachten, want de bronnen van fouten, die haar verplaatsing zullen kunnen teweegbrengen zijn zeer vele.

1e Bestaat de mogelijkheid dat individueele variaties zullen meebrengen, dat inderdaad de aslijnen niet precies in de middellijnen zijn gelegen.

2e Heeft Sherrington bewezen, dat er wel is waar geringe, maar toch aanwijsbare gekruiste bedekking (crossed overlapse) langs de aslijnen plaats vindt. Deze „crossed overlapse" zal wel het geringste zijn waar velden aan elkander grenzen, die overigens uit ver uiteengelegen wortels afstammen, zoo b.v. het 5de tegen het 9de aangrenst. Zoodra echter op den onderarm zich tegen het einde der aslijn de 6de, 7de, 8ste en 9de schikken, komt de vraag in welke mate naast de gekruiste bedekking over de aslijnen, ook Sherrington's „antero-posterior overlapse" zich gelden doet. Tegen het midden van den onderarm wordt dus de plaatsbepaling van de aslijn uit klinische gegevens reeds zeer bedenkelijk.

3e Voegt men er nu bij, dat het bij de experimenten, die de natuur doet, als zij bij wervelfracturen en luxatie, bij traumatische of andere neuritis der wortels maar zeer zelden juist één wortel, maar dikwijls naast deze ééne nog gedeelten van andere wortels zal vernielen — voegt men er bij dat men de juiste topographie van de gedeeltelijke wortelinnervatie niet kent, dan is er hiermede een nieuwe bron van fouten gegeven.

Het schijnt ons dus niet verwonderlijk toe, dat de klinici, die geen ruggesteun hebben in de anatomie of in de experimenteel physiologische gegevens, op de klinische gegevens alleen nog niet eenmaal zekerheid kunnen krijgen omtrent de plaatsing der aslijnen.

Op die wijze wordt het ons wel begrijpelijk dat Kocher en Allen Starr niet tot aslijnen, maar tot op het midden van den arm lang uitgerekte wortelvelden komen, maar ook dan nog blijft het schema van Kocher onverstaanbaar, zoowel de stand van C 6 als het gemis van C 8 zijn daarin stellige fouten. Maar uit de klinische feiten zonder meer zou een schema van Allen Starr zelfs op dit oogenblik nog recht van bestaan hebben als Bolk's en Sherrington's onderzoekingen er niet waren.

Eerst als deze richtingslijnen voor de klinick bestaan, verkrijgen dan ook klinische waarnemingen, als hier werden meegedeeld, eenige beteekenis. Maar met de drie zooeven genoemde bezwaren is nog niet eenmaal alles gezegd.

De wortelvelden, Sherrington bewees het, zijn niet overal evenwaardig. Sommige gedeelten er van, de meer centraal gelegene, zijn meer sensibel voor pijngevoel dan de perifere gedeelten. Indien bij geringe hyperalgesiën de pijnprikkel waargenomen wordt, voelt reeds om die reden het centrum scherper dan de periferie en heeft derhalve engere grenzen te verwachten voor de betroffen wortelvelden dan zij wezenlijk zijn, afgezien van elke wederzijdsche bedekking.

Het ware b.v. niet ondenkbaar dat de belangrijke verplaatsing ulnairwaarts in onze 1ste waarneming uitsluitend afhankelijk was van de mindere prikkelbaarheid der perifere, tegen de aslijnen aangelegen wortelvelden der 4de, 5de en 6de zone.

Het wil mij toeschijnen, dat waar reeds zoo belangrijke onderlinge verschillen in de plaatsing der aslijnen voor den dag komen, het nog erger gesteld zal zijn als men de juiste grenzen van elk afzonderlijk wortelveld met behulp van klinische waarneming zal gaan bepalen.

Opmerkenswaardig blijft het zeker, dat wij drie waarnemingen kunnen meêdeelen, waar de grenslijn tusschen pink en 4den vinger loopt. In twee (waarneming III en IV) is dan de pink ongevoelig met de rest der ventrale (ulnaire) armvlakte, en in een (waarneming V

(V) is juist de pink met de geheele ulnaire armzijde gevoelig gebleven, terwijl de radiale kant ongevoelig is.

Desniettemin lijkt het mij ondoenlijk om daaruit te beslissen of nu de pink uitsluitend door IX beheerscht wordt, ja dan neen. Al schijnt deze soort laesie een klinisch dikwijls voorkomende te zijn, zij laat evengoed de mogelijkheid open dat de pink door 8 en 9 als door 9 alleen wordt beheerscht.

Waarneming VII. Neuritis caudae equinae.

(Neurologische afdeeling van Prof. W i n k l e r in het Binnengasthuis.)

Geertje G., 32 jaren, is op 5.4.1899 in de kliniek opgenomen. Zij was als kind veel met malaria geplaagd, menstrueerde eerst op het 19de jaar, en heeft sedert de geboorte in het rechter hypochondrium een zichtbaren en voelbaren tumor, een kleineren in het linker hypochondrium. Nooit heeft zij er last van gehad. Gegroeid is de tumor weinig of niet. Voorslagen om den tumor te opereeren werden van bevoegde zijde van de hand gewezen, terwijl elders over de détails van dit congenitaal niercystoom zal worden bericht.

Zij huwde, kreeg geen kinderen, geen abortus. Eetlust goed, slaap ook. Ontlasting goed. Urine geen glucose, geen eiwit.

In 1898 leed zij enkele malen aan toevallen, waarbij zij de urine liet loopen.

Op 26 Maart 1899 begon de ziekte plotseling met hevige pijn door de lenden en de onderste extremiteiten, toen zij, 't was Zondag, op het punt stond om naar de kerk te gaan. Na betrekkelijk korten tijd ging die pijn over, maakte plaats voor tintelen en doofheid, maar zij ging toch naar de kerk. Toen zij terugkeerde bemerkte zij dat de bewegingen in de voeten moeilijker werden. Weldra kon zij geen enkele beweging meer maken, liet urine en faeces loopen. Daarbij voegde zich den tweeden en derden dag hooge koorts, waarbij zij ijlde. De voeten waren koud: er werden warme kruiken tegen aangelegd, die niet waargenomen, spoedig groote blaren veroorzaakten. Ook aan de billen en aan het sacrum ontstonden in eenige dagen uitgestrekte decubitus-plekken. In dezen toestand bleef zij ongeveer 10 dagen thuis, terwijl zij daarop op 5 April in de kliniek werd gebracht.

Status praesens. De patient, een gezond uitziende vrouw, vertoont aan hoofd, borst, bovenste extremiteiten, kortom boven den navel geen te vermelden afwijkingen.

In het rechter hypochondrium een duidelijk uitpuilende harde, knobbelige tumor, door een tympanitisch klinkende strook van de lever gescheiden. Met de huid is hij niet vergroeid. Hij gaat tot in het kleine bekken door en is over de middellijn heen naar links te vervolgen. Over den tumor heen is geen tympanitische strook bemerkbaar. Fluctuatie wordt niet vastgesteld.

Ook aan de linkerzijde wordt in het hypochondrium in de diepte een knobbelig gezwel gevoeld. Pijnlijk zijn de tumoren niet. De patient kan niet loopen, verliest de urine en faeces onwillekeurig zonder het te bemerken, heeft op beide voeten decubitus-plekken en op het sacrum een zeer diep gaande gangraen, met ondermijnden bewegingsrand en geinfiltreerde omgeving. De rechter voet staat in equino-varus-stand.

Op de laterale zijde der zool een groote blaar, waaruit stinkende pus zich ontlast.

De spieren aan het onderbeen zijn atrophisch en slap. Actieve bewegingen zijn in voeten of teenen niet mogelijk. Ook aan het bovenbeen bestaat er atrophie

van de knietrekkers. Er is nog eenige buiging in het kniegewricht mogelijk, strekken van het gebogen been is in 't geheel niet mogelijk.

Ook de linkervoet is in equino-varus-stand met twee groote gangraeneuse plekken op de planta, van minder omvang dan rechts.

Ook hier zijn al de spieren van het onderbeen slap en atrophisch [1]), geen bewegingen van voet of van teenen meer mogelijk is de strekmusculatuur van de knie geatrophieerd, en is geen enkele beweging van het bovenbeen uit te voeren.

De patella-reflex is rechts aanwezig. Links opgeheven.

Beiderzijds is de Achilles-pees-reflex verdwenen en zijn eveneens de voetzool-reflexen weg. Evenmin is er anaal-reflex op te wekken.

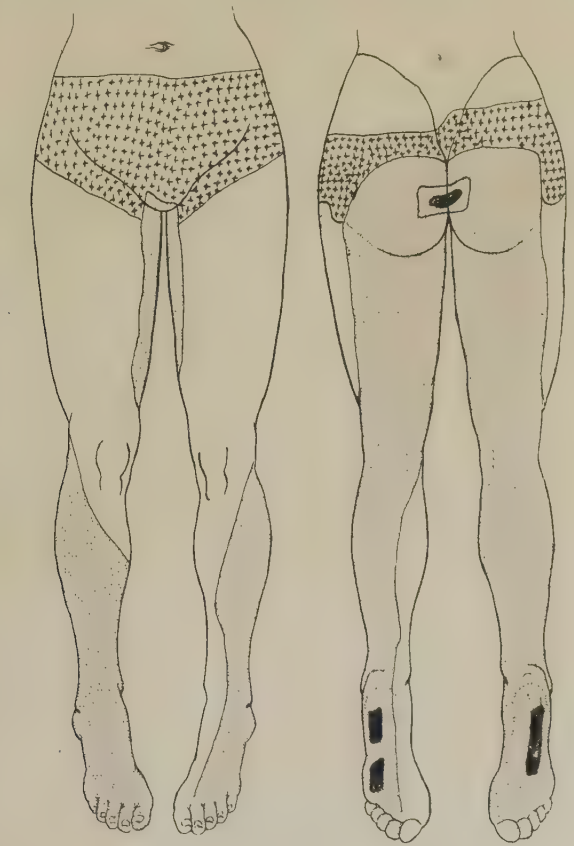


Fig. 48.

[1]) In de atrophische spieren werd eenigen tijd later, toen de decubitus en de van daar uitgaande infectie haar leven niet meer bedreigde zeer belangrijke vermindering der prikkelbaarheid voor den faradischen en galvanischen stroom aangetoond met volkomen E. A. R.

Voorbeeld:	Faradische stroom Rolafstand		Galvanische stroom KaSc. AnSc.	KaSc. AnSc.
4 Juni. m.tib.ant.	bij 4 c.M. nog niets.	bij 4 c.M. rolafstand nog niets.	7.9 (traag	7.9 (traag
28 Aug. m.tib.ant.	idem	idem	10 M.A.(traag)	10 M.A.(traag)
18 Sept.m.tib.ant.	idem	idem	bij 10 M.A. (nog niets).	bij 10 M.A. (nog niets).

De sensibiliteit is gestoord.

De tastzin (met penseel onderzocht) is volkomen opgeheven in een zone, die begrensd wordt door de volgende lijnen: Uitgaande van de vereenigingsplaats van crista ilei en sacrum, slaat de lijn zich naar rechts, lateraalwaarts met een boog naar boven toe om, loopt midden over de m. glutaei naar beneden aan de achterzijde van het rechter bovenbeen. Ongeveer een handbreedte boven den kniekuil slaat zij zich naar de voorvlakte om, loopt in schuine richting onder de patella heen naar beneden, bereikt den medialen kant aan het benedenbeen even beneden het midden. Dan slaat zij zich op den achterkant van het onderbeen bijna recht naar boven toe om, om even boven het kniegewricht weder op den medialen kant van het bovenbeen te loopen, waar zij tot aan de liesplooi gaat en dan naar binnen onder de synphysis pubis in die der andere zijde overgaat. Van de vereenigingplaats van crista ilei en sacrum slaat zich eveneens in groote bocht naar boven, lateraalwaarts naar links, de begrenzingslijn der anaesthetische zone op de linker extremiteit. Deze loopt eveneens midden over de m. glutaei naar de laterale zijde van het bovenbeen, gaat ongeveer ter hoogte van de patella over op het onderbeen, waar zij zich langzaam naar binnen wendt, ongeveer in de richting van het capitulum fibulae naar den grooten teen. Tusschen den 1sten en 2den teen gaat zij van voetrug op de voetzool over, wendt zich langs den medialen rand van de Achilles-pees omhoog, bereikt de knieholte, wendt zich dan op den medialen kant van het bovenbeen en bereikt de liesplooi, eenige centimeters meer mediaal dan die der andere zijde, om zich ook dan naar binnen te slaan en even onder de symphyse die der andere zijde te treffen (zie fig. 48).

Op de extremiteiten is op de goed voelende gedeelten geen spoor van hyperalgesie. Het pijngevoel is verdwenen op dezelfde plaats, waar de tastzin is opgeheven, evenzoo warmte- en koude-waarneming.

Daarentegen is boven de plaats op den rug, waar de begrenzingslijnen der rechter en linkerzijde elkander raken een kleine hyperalgetische zone.

Epicrise. Wat de gevoelsstoornis betreft, zoo is het niet te betwijfelen dat er rechts alles wat beneden den 22sten of 23sten wortel (2e of 3e L.) en links alles wat beneden den 23sten of 24sten wortel (3e of 4e L.) is, verloren is gegaan. Typisch kenmerkend is ook hier de op de billen en achterzijde der bovenbeenen zich uitstrekkende anaesthesie. Moeilijkheden rijzen echter als men de plaatsing der aslijnen wil bepalen.

Neemt men aan, dat op het rechter been de 24e (4 L.) de hoogste vernietigde zenuwwortel is, dan zal volgens deze onderstelling de figuur moeten geduid worden alsof de schuine lijn op het onderbeen de grenslijn tusschen 23 en 24 is. Op het linkerbeen zou dan de 25ste (5 L.), volgens soortgelijke onderstelling, de hoogst vernietigde wortelzone zijn. Neemt men echter aan, dat nog steeds in den gedachtengang van Bolk's schema rechts reeds het 23ste (3 L.) wortelveld gelaedeerd en in hooge mate doorhet 22ste door „antero-posterior-overlapse" gecompenseerd is, dan is de scheeve lijn over de voorvlakte van het rechter onderbeen de grenslijn tusschen 23 en 24 niet, maar een lijn welke de werkelijke ondergrens van

het 22ste weêrgeeft, voor zoover dit het 23ste heeft, bedekt. Hier is dus niet uit te maken welke beteekenis die schuine lijn heeft. De schuine lijn aan de linker zijde zou evenmin de aslijn behoeven te zijn, die door de „crossed overlapse" van 24 en 23 op zijde verplaatst was. Hier zou men bij de onbekende grootte der bedekking van 23 op 24, de 24ste als hoogst gelaedeerde kunnen zien.

Dit alles houdt nog niet eenmaal rekening met de mogelijkheid van praefixie of postfixie aan een of aan beide zijden.

Alleen bewijst het de groote gevaren waaraan men bij de duiding der gevonden grenzen bloot staat.

In dit geval schijnt het ons meer waarschijnlijk toe, dat rechts de 23ste de hoogst gelaedeerde en links de 25ste de hoogst gelaedeerde wortel is.

Anders schijnt het op het bovenbeen, waar de dorsale aslijnen, die aan weerskanten vrij wel gelijk loopen, 27 en 28, die stellig beiderzijds zijn vernield, van 21 en 22, die stellig zijn gepaard, scheiden.

Maar aan de ventrale zijde is het weer anders.

De ventrale aslijnen geven weêr tot moeilijkheid aanleiding. Zonder twijfel toch is op het linkerbeen de ventrale grenslijn veel meer naar achter (mediaal) geplaatst, (in werkelijkheid nog scherper sprekend dan op het schema) dan op het rechter been. Voor links rijst dan de vraag of de intacte 21, 22, 23 en 24 gezamenlijk in staat zijn geweest om met behulp der „crossed overlapse" hunner randen, de linker aslijn zooveel meer naar de zijde der anaesthesie te verplaatsen, dat het merkbaar wordt. In elk geval zou dit dan meer zijn dan de intacte 21, 22 en misschien 23 rechts in staat waren te doen. Dan zou dus 24 dit veroorzaken, wat niet denkbaar is. Kortom hier wordt een moeilijkheid voor de exacte plaatsbepaling der aslijnen bemerkbaar, die wij bij de bovenste extremiteit reeds ontmoet hebben.

Dat dit in nog meerdere mate geldt voor de wortelvelden zelven zagen wij reeds, als wij het denkbaar noemden, dat rechts reeds 23 vernield is en dan 22 deze in sterke mate door voor-achterwaartsche bedekking compenseert, terwijl links zelfs 24 vernield kon zijn en 23 in zoodanige mate 24 compenseeren kon, dat slechts schijnbaar, niet in werkelijkheid, een grenslijn, die verwisseld kan worden met de aslijn, zooals zij in Bolk's schema voorkomt werd gevormd.

Waarneming VIII. Meningitis luetica, sive Neuritis toxica arsenicosa (uit de Neurologische afdeeling van Prof. Winkler in het Binnengasthuis.)

K. 53 jaren is uit een hereditair tot zenuwziekten gepraedisponeerde familie geboren. Zijn vader leed aan epilepsie, een oom aan alcoholisme. Van kind af leed hij aan buien van zwaarmoedigheid. Hij had mazelen, parotitis, tot aan het 15de jaar enuresis nocturna. Neiging tot suicidium had hij reeds vroegtijdig. Hij had een veelbewogen leven, was zwerver nu eens als soldaat in Indië, dan weer als matroos in Amerika. Hij doorstond meerdere gonorhaea, deed in Indië lues op, werd met kwikkuren, zwavelbaden, arsenickuren enz. behandeld, leed aan psoriasis vulgaris in hevige mate, werd ten gevolge van een heftige cystitis in 1897 bijna aan den rand van het graf gebracht. Toen keerde hij naar Holland terug tot herstel van gezondheid, maar nauwelijks zoover beter dat hij op de been was, ging hij weêr naar Indië, waar een nieuwe psoriasis-eruptie begon, die weder energisch ingrijpen met zwavelbaden en arsenicbehandeling ten gevolge had. Daar begon zijn tegenwoordig lijden met pijnen en paraesthesiën door de onderste extremiteiten, waarbij zich snel parese en atrophie van een aantal spieren voegde.

De pijn maakte hem tot morphinist en in deplorabelen toestand werd hij 15.5.1899 in de kliniek opgenomen.

Status praesens. Patient maakt een neurasthenischen indruk. Hij deelt zijn ziektegeschiedenis met allerlei détails uiterst langdradig mede, doorspekt zijn verhaal met medische kunsttermen en beschouwingen, en getuigt van allerpijnlijkste zelfwaarneming.

Zijn intellect is goed, hij rekent vlug en accuraat uit het hoofd, spreekt goed gearticuleerd, lijdt niet aan slapeloosheid, heeft een lastig humeur en is driftig en veeleischend. Het geheele lichaam is met psoriasis-vlekken bedekt, maar dit laat hem koud. Zijn hoofdklachten zijn: pijn en paraesthesiën door het scrotum, in de beenen en ook in de bovenste extremiteiten uitstralend, en het onvermogen om te gaan. Voorts is er een blaas-catarrh, is de urine troebel, licht alcalisch, wordt met pijn geloosd en ontloopt somwijlen involontair, hoewel zij nog albumen, noch glucose bevat.

De pols is goed gevuld, niet frequent. Lichte arteriosclerose. Overigens vertoonen de borstorganen geen physische afwijkingen.

De pupillen zijn eng, reageeren ietwat traag op licht.

De hersenzenuwen intact.

De nek is evenals de rug zeer stijf en pijnlijk bij bewegingen.

De stijve en bij bewegingen zeer pijnlijke wervelkolom vertoont in geringe mate naar links een scoliose, die haar maximum ter hoogte van den 7den dorsalen wervel bereikt.

De linker schouder staat iets meer naar achteren dan de rechter en het schouderblad is 1 à 2 cM. verder van de wervelkolom verwijderd. Onder pijnlijke uitingen worden zij bewogen in voldoende mate.

De armen worden goed naar voren, op zijde en naar boven gebracht, de handdruk is links misschien iets minder dan rechts. Atrophie is hier niet aanwezig. Van af het schoudergewricht tot aan de vingers toe heeft hij paraesthesien. Onregelmatige analgetische plekken komen daar voor, wier plaatsbepalingen tevens door de in grooten getale verspreide psoriasis-vlekken, die ook analgetisch zijn is bemoeilijkt.

Ook op den romp vindt men onregelmatig verspreide hyperalgesiën en hypalgesiën.

De onderste extremiteiten zijn paretisch, vooral links. Ook is de linker onderextremiteit in sterke mate, het meest zijn de strekkers van voet en teenen, die niet actief bewogen kunnen worden, geatrophieerd.

Linker kuitomvang 35. Rechter kuitomvang 36.

Linker dijomvang 41. Rechter dijomvang 45.

De prikelbaarheid voor beide stroomsoorten is aan de spieren van het onderbeen belangrijk afgenomen, zonder duidelijke O. A. R.

Links zijn de patella-reflexen hoog, zelfs dij-clonus. Rechts zijn die afgenomen en komt een gekruist reflex voor den dag.

Links is de reflex der Achilles-pees hoog, aanduiding van voet-clonus. Rechts is zij verdwenen.

Links zijn de buikreflexen verdwenen, rechts bestaan zij. Bijderzijds cremasterreflex traag. Voetzoolreflex verdwenen.

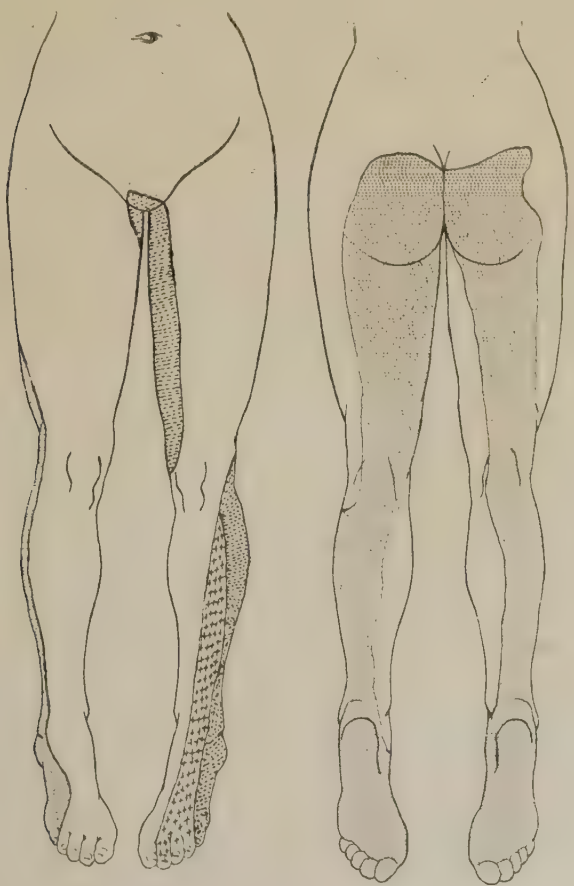


Fig. 49.

De sensibiliteit is gestoord.

De tastzin en het pijngevoel zijn verdwenen in een zone, die door de volgende grenzen wordt ingesloten. Uitgaande van de crista iliaca met het sacrum wendt zich de grenslijn:

1°. Naar de rechterzijde lateraalwaarts naar den buitenkant van de bil, buigt zich bijna rechthoekig naar beneden om, kromt een weinig naar binnen. Vervolgens kromt zij zich weer iets naar buiten, juist aan den onderrand van den glutaeus maximus om zich dan loodrecht met een kleine bocht naar beneden langs de buitenzijde van het achterbovenbeen naar de bovenzijde der knieholte te begeven. Hier slaat zij zich naar voren, volgt steeds den buitensten rand van knie en onderbeen om zich loodrecht naar beneden naar de voorzijde van den malleolus externus te begeven.

Hier gaat zij met een kleine uitbochting over den voetrug heen, naar de plooi tusschen 4den en 5den teen, gaat dan langs de voorzijde van de voetzool naar den medialen rand, om achter den malleolus internus omhoog te stijgen naar den kniekuil, dien zij in de middellijn bereikt. Zij gaat dan recht omhoog om het perineum te bereiken; terwijl scrotum en penis analgetisch en anaesthetisch zijn, omkruist zij deze tot vlak boven den wortel van den penis.

2°. Naar links wendt zich de lijn eveneens lateraalwaarts, gaat boogvormig over de m. glutaei naar omlaag, naar het buitenste-bovenste 3de deel van de achterzijde van het onderbeen, vervolgens wendt zij zich naar de voorzijde van het onderbeen, gaat dan met een flauwe concaviteit tegen de crista tibia naar den voorkant van den malleolus externus en wendt zich naar de plooi tusschen 4den en 5den teen, omkranst de voetzool, die geheel analgetisch en anaesthetisch is, langs voor- en medialenkant en keert langs den malleolus internus en den medialen rand van de Achilles-pees naar boven terug. Bij de knieholte wendt zij zich opnieuw naar den medialen kant van het bovenbeen omhoog naar de liesplooi, en gaat van daar penis en scrotum omkruisend, aan den wortel van den penis over in die der rechterzijde.

Op het linker onderbeen ligt een hyperalgetische zone tegen de anaesthetisch-analgetische zone aan. Zij is aan de laterale zijde door de analgetische zone begrensd. Tegen de normaal voelende huid is zij begrensd door een lijn, die ongeveer van het capitulum fibulae naar den grooten teen loopt. Op den voetrug, die nog wat hyperalgetisch schijnt, is zij niet scherp te scheiden tegen de buitenzijde, die weer normaal schijnt te voelen (zie figuur 49).

Epicrise. In dit geval bleef de diagnose onzeker, of een arsenic-neuritis ten gevolge der laatste arsenic-kuur ter behandeling van de psoriasis-eruptie, of wel een luetische meningitis spinalis bestond. De zeer efficace verbetering, die de patient door een nieuwe smeer-kuur onderging, steunde het laatste, alsook de uitbreiding der anaesthesie, die moeilijk anders kon worden geduid dan door een wortellijden bepaald.

Ook hier zijn de moeilijkheden in de duiding niet gering. Ons komt het waarschijnlijk voor dat aan de rechterzijde de hoogst gelaedeerde wortel in de 26ste moet gezocht worden. Deze zou dan op den voetrug door 25 gecompenseerd worden. Maar niet onmogelijk is de onderstelling, dat reeds daar ter plaatse 25 zou gelaedeerd

zijn en door 24 gecompenseerd is geworden. Aan de linkerzijde wint dit door de hyperalgetische zone in de 26ste aan waarschijnlijkheid: daar zou dan 25 nog instaat zijn om bijna den geheelen voetrug te compenseeren en al weer een steun geven aan de stelling, dat het verschil in bedekking tusschen de tastzin-waarnemende en pijnvoelende zones niet zoo bijster groot kan zijn.

De dorsale aslijnen doen zich als scheidingslijnen tusschen stellig zieke wortels (27 en 28) en stellig gezonde wortels (21, 22 en 23) als vrij wel symmetrisch geplaatste lijnen gelden.

Maar weer komt voor de ventrale aslijnen de vraag, hoe het komt dat de scheidingslijnen tusschen de stellig zieke wortels (27 en 28) en de stellig intacte (rechts 21, 22, 23, 24 en waarschijnlijk 25, en links 21, 22, 23 en 24) niet meer symmetrisch zijn geplaatst, en waarom de rechter scheidingslijn nog veel verder op den achterkant van het bovenbeen is gerukt. Een oplossing weet ik daarvan niet te geven.

Waarneming IX. Fractura vertebrarum lumbalium. Contusio medullae lumbalis et caudae equinae.

(Uit de Neurologische kliniek van Prof. Winkler in het Binnengasthuis.)

W. H. H. 39 jaren, timmerman, is 23.2.1900 in de kliniek opgenomen.

De patient is ruim 3 maanden op de chirurgische kliniek verpleegd geweest. Hij is, voordat hij in Nov. 1899, drie verdiepingen hoog naar beneden is komen vallen, altijd gezond geweest. Op 26-jarigen leeftijd gelukkig gehuwd maakte hij nooit misbruik van alcohol, had geen venerische infecties en was een flink werkman. Hij kwam bij dien val met zijn voeten neer op een hond die verpletterd werd, brak zijn pols, had heftige pijn door de beenen, kon niet meer zien, evenmin hooren, terwijl de urine-retentie daarna bestond.

Aan de beenen was hij volkomen verlamd en gevoelloos, de urine-retentie maakte weldra voor involontaire urine-loozing plaats, ook de faeces liepen onwillekeurig af. Er voegde zich daarbij decubitus aan het sacrum en aan de hielen.

De rug bleef stijf en pijnlijk. Het zien en hooren verbeterde spoedig, maar de verlamming en de gevoelloosheid, de involontaire urine- en faeces-depletie bleef bestaan, en hij werd toen de polsfractuur genezen was naar de Neurologische afdeeling overgeplaatst.

Status praesens. Patient een flinke, maar nu vermagerde man biedt geen afwijkingen aan van de zijde der respiratie- noch van die der circulatieorganen.

De rug is eenigzins stijf, deviatie van de wervelkolom bestaat niet, evenmin uitstekende proc. spinosi of transversi. De proc. spinosi van den 7den borstwervel, ook van de 10de en 11de borstwervels, maar vooral die van de 2de en 3de lendenwervels en de articulatio sacro-iliaca zijn zeer pijnlijk bij drukking.

Het hoofd. Voorhoofd is glad, de rechter wenkbrauw staat iets hooger dan de linker, de rechter naso labiaalplooi is iets dieper dan links, de rechter

mondhoek hangt iets, hoewel bij het laten zien der tanden eer de linker mondhoek achterblijft. De rechter oogspleet is wat wijder en bij langzaam sluiten der oogen wordt het rechteroog minder snel gesloten dan het linker. De rechter pupil is iets wijder dan de linker. De oogspierbewegingen zijn intact. De pupillen reageeren snel op licht en convergentie. De reflexen van cornea en conjunctiva ontstaan vlug. Het gezichtsveld is niet beperkt. De fundus oculi en de vixes zijn normaal. De onderkaak staat in rust, ietwat naar rechts, wordt bij het gapen naar links getrokken. De tong ligt in rust met de punt naar rechts, wordt iets naar rechts uitgestoken. De beweging gaat met tremoren gepaard, is overigens intact. De uvula wijkt iets naar rechts af. De bogen zijn rechts wijder uiteen, hangen en blijven aan de rechterzijde bij beweging eenigzins achter. De linker kauwspier schijnt krachtiger dan de rechter. De masseter-reflex is aanwezig. De reuk is links scherper dan rechts. In het gelaat zijn geen sensibiliteitsstoornissen. Het gehoor is goed. Geen stoornis in de labyrinth-geleiding.

Bovenste extremiteiten De rechterarm is dunner dan de linker. Over den voorarm gemeten is de omtrek rechts 22.5 cM., links 24 cM. Rechts is spiertonus geringer, de hypothenar en thenar zijn iets dunner dan links. Misschien zijn de spatia interossei rechts iets ingezonken. Er bestaat waarschijnlijk een genezen impressie-fractuur van het capitulum ulnae aan de rechterzijde.

De geheele onderarm is zwakker, de handdruk minder krachtig. Ook de kracht der buigers en strekkers van den onderarm is afgenomen.

Tremoren. De reflexen van biceps en triceps, de ulnaire en radiaire reflexen zijn rechts sterk verhoogd. Sensibiliteitsstoornissen bestaan er niet. Evenmin ataxie. Wellicht worden passieve bewegingen daarin iets minder goed waargenomen; maar munten worden goed herkend en het verdeelen van een lijn gaat volkomen goed. Ook aan borst en buik worden geen sensibiliteitsstoornissen aangetroffen. Tonus en kracht der buikspieren is beiderzijds flink. De buikreflexen zijn rechts hooger dan links.

De onderste extremiteiten zijn beiderzeids verlamd. Rechts kan alleen het been op het bekken worden bewogen, links is eenige beweging in de knie mogelijk. Voeten en teenen zijn absoluut onbeweeglijk. De spieren der onderbeenen, ook de musculatuur aan de voorzijde van het bovenbeen is in sterke mate geatrophieerd. De tonus der spieren is uiterst gering. De verlamming is volkomen slap. De omvang over het midden van het bovenbeen bedraagt L. 34.7 cM. R. 36.7 cM. Cremaster-reflexen zijn beiderzijds opgeheven. Evenmin kan men patillair- of Achilles-pees- of plantaire-reflexen te voorschijn roepen.

Het electrisch onderzoek leert:

FARADISCH.		GALVANISCH.					
Rechts.	Links	Rechts			Links.		
		KaSc.	AnSc.	AnOc.	KaSc.	AnSc.	AnOc.
N. tibialis 4 cM. nog niets	4 cM. nog niets.	10 m. A.	10 m. A.	10 m. A. niets.	7.1 m. A. met trage contractie in de spieren.	12 m. A.	
N. cruralis 8 cM. contr. in den m. sartor .	10.7 cM idem.	11 m. A. traag.	15 m. A. (traag in m. sart)		4.2 A. (snel in m. sartorius.	8 m. A.	
M. tib. antic. 5 cM. niets.	7 cM. zeer trage contractie.	12 m. A. traag.	13 m. A. trage contractie.		8 m. A trage contractie.	7 m. A.	
M. Sartorius 7.6 cM. trage golvende contractie.	8.5 cM.	10 m. A.	11 m. A. trage contractie.		11.8 trage contractie.	15 m. A.	

In vele spieren is de O. A. R. dus volkomen. In den m. Sartorius links vooral onvolkomen bij belangrijke vermindering der prikkelbaarheid.

Fig. 50.

De sensibiliteitsstoornis is een zeer belangrijke en de waarneming van tast-, zoowel als van pijnlijke indrukken is geheel opgeheven in een uitgestrekte zone, die op de volgende wijze kan worden omschreven:

Tusschen den 4den en 5den lumbalen wervel gaat de begrenzingslijn voor de rechter zijde lateraalwaarts aanvankelijk scherp omhoog, om zich dan om te buigen en over de glutaei aan de laterale achterzijde van het bovenbeen gelegen, ongeveer in het midden van het bovenbeen, de voorzijde te bereiken. Zij wendt zich dan omhoog, buigt echter onder een scherpen hoek weer een eindweegs naar beneden, om dan opnieuw omhoog te stijgen en in het binnenste derde de liesplooi te bereiken, deze te overschrijden en langs de symphysis even boven den penis de ventrale middellijn te bereiken. Zij gaat van daar over op de linkerzijde, wendt zich onmiddelijk de symphysis kruisend op het linkerbeen naar beneden en den geheel ongevoeligen penis en scrotum omkruisend, slaat zij, zich naar beneden wendend, zich om op de achterzijde van het bovenbeen. Van daar richt zij zich eerst naar de middellijn, die zij in zachten (concaaf naar de mediale zijde)

boog nadert, zich er weer van verwijdert om langs de mediale zijde van de knieholte nogmaals naar het midden van de achterzijde aan het onderbeen af te wijken. Dan wendt zij zich in het bovenste 3de van het onderbeen naar de voorzijde, loopt nog een eindweegs naar beneden, omkruist den maleolus internus in smalle strook en stijgt omhoog langs den buitenrand, totdat weêr het bovenste 3de bereikt is. Daar aangekomen gaat zij in schuine richting het onderbeen kruisend omhoog, bereikt ter hoogte van den onderrand der knieschijf weder de achterzijde van het been, stijgt dan in de richting der lengteas omhoog, langs de achterzijde van het bovenbeen, en de glutaei kruisend, wendt zij zich in een veel minder steilen boog dan die der andere zijde, naar deze toe, welke zij weder ter hoogte van den 5den lumbalen wervel ongeveer bereikt. (zie figuur 50).

Epicrise. Terwijl wij afzien van het verder beloop der ziekte schijnt ons deze laesie aan de rechterzijde moeilijk anders dan één duiding toe te laten. De 22ste wortel zou hier de hoogste zijn die gelaedeerd is, en de 21ste (1ste lendenwortel) compenseerde zijn uitbreidingsgebied. Van daar de zoo merkwaardige uitstekende punt op het midden van de voorzijde van het bovenbeen. Daarentegen is de laesie aan de linkerzijde veel moeilijker te begrijpen. De hoogst gelaedeerde wortel is hier mogelijkerwijze de 23ste, zijn uitbreidingsgebied is dan door den 22sten gecompenseerd, die zich dan in smalle strook zelfs tot aan den binnenenkel heeft uitgestrekt. Maar geheel onbegrijpelijk blijft dan de vernauwing, die het gevoellooze veld aan de rugzijde van het onderbeen ondergaan heeft. Wij zouden dan aan den 23sten weder een buitengewoon sterke „crossed overlapse" op de aslijn moeten toekennen, wilden wij aannemen dat de vernauwing (die wij rechts in onze vorige waarneming ook hebben gezien) door haar bepaald was.

Maar deze vernauwing, hoewel wij haar klinisch herhaaldelijk daar ter plaatse ontmoetten, was in onze waarneming VII, hoewel ook daar 23 intact was, wederom niet aanwezig.

Waarneming X. Caries vertebrae? Neuritis radicularis radicum posteriorium N°. 23 et N°. 24.

(Uit de Neurologische afdeeling van Prof. Winkler in het Binnengasthuis.)

I. B. 24 jaren, boekbinder, opgenomen 20.12.1900 met klachten over moeheid in de beenen.

Anamnaese. De ouders van patient leven nog, zijn gezond. Consanguiniteit bestaat niet. Vier zijner zusters stierven jong aan diphteritis, tijdens eene epidemie. Twee broêrs en zusters zijn nog in leven. Zenuwziekte, krankzinnigheid of tuberculose zijn in zijn familie onbekend.

Patient zou in zijn 1ste levensjaar aan „hersenziekte" hebben geleden, later had hij mazelen, was overigens gezond. Op school was hij niet achterlijk. Hij was nooit zenuwachtig of driftig. Hij huwde op 23-jarigen leeftijd. Zijn vrouw beviel de eerste maal van een tweeling; beide kinderen overleden eenige weken na de geboorte. Later had zij een miskraam.

Voor ongeveer een jaar begon patient te sukkelen met pijn in den rug: hij werd slap en vermagerde, begon 6 maanden later een knobbeltje te bespeuren in den rug.

Voor ongeveer 6 weken werd het rechterbeen zwakker. Bij het trappen klimmen zakte hij door. Pijn noch paraesthesiën waren aanwezig. Eenigen tijd later werd ook het linkerbeen zwakker. Hij begon volgens zijn zeggen te koortsen en moest het bed houden. Na 8 dagen bedrust ging hij weder aan het werk, waarbij echter de rug meer pijn deed en de beenen erg moê werden, terwijl de voeten doof begonnen te voelen.

Tegelijkertijd begon de patient, die te voren nooit hoestte, te hoesten en op te geven en 's nachts te zweeten. Hij braakte niet. Alvus en urine normaal.

Status praesens. De patient ziet er zwak uit, koortst niet. Temp. wisselt tusschen 36.3—37° C. Respiratie regelmatig 17 p. minuut. Pols 72 mollis regulair, matig gevuld.

Behalve een geringe tympanitische demping over de linker supra-claviculair-ruimte, zonder rhonchi en hoogstens wat verscherpt vesiculair ademen, geen afwijkingen der respiratie-organen. Evenmin der circulatie-organen.

De intelligentie is intact, ook spraak.

De hoogere zintuigen zijn normaal.

De bewegingen aan hoofd, borst, romp en bovenste extremiteiten bieden geen vermeldingswaardige bijzonderheden aan. Evenmin de sensibiliteit.

Er bestaat een dorsale kyphose, waarbij de 8ste, 9de en 10de wervel voorspringen.

Onderste extremiteiten.

Alle bewegingen zijn zoo actief mogelijk, maar geschieden beiderzijds met niet heel veel kracht, hoewel de patient gaan en staan kan, zonder duidelijk zichtbare afwijkingen in den gang. Geen ataxie. De tonus der spieren is normaal, rigiditeit bestaat niet. Evenmin atrophiën of trophische stoornissen. De buikreflexen boven den navel krachtig, daar beneden gering. Cremaster-reflex beiderzijds traag. De patella-reflexen beiderzijds hoog, dij-clonus beiderzijds. Minder levendig zijn de Achilles-pees-reflexen, links is voet-clonus aangeduid. Voetzool-reflexen levendig. Geen Babinski.

Afwijkingen der electrische prikkelbaarheid rechts noch links aanwezig.

Aan het linkerbeen wordt een anaesthetische zone gevonden, die de aanraking met het penseel niet waarneemt en evenmin de punt der prikkende speld goed voelt. Deze anaesthetische en in sterke mate hypalgetische zone is als volgt begrensd.

Fig. 51.

De lijn begint aan de buitenzijde van het onderbeen, even boven het capitulum fibulae, gaat van daar in schuine richting naar het midden boven het voetgewicht, gaat op den voetrug ongeveer tot het midden van den voet, wendt zich naar den medialen voetrand, treedt op de voetzool en gaat daar den binnenenkel omkruisend en de hak vrijlatend, langs den medialen rand der Achilles-pees omhoog, volgt deze, wendt zich in langzamen boog tot aan het bovenste derde van het onderbeen, gaat dan weer op de voorvlakte over en kruist deze schuin, om haar uitganspunt weer te vinden.

Epicrise. Deze vlek is zeker een zeer zonderlinge. Het komt mij voor dat hier de 24ste en de 23ste achterwortel gestoord zijn, en ofschoon deze vlek nu geenszins de uitbreiding volgt daarvoor aangewezen in schemata van Bolk, waar 23 en 24 een veel grooter veld innemen, zou dit daaraan geweten kunnen worden, dat 22 en 25 in belangrijke mate deze velden hebben gecompenseerd.

Indien wij samenvatten, wat de 4 gevallen (allen aandoeningen van wortels in het sacro lumbale gebied) ons leeren, dan is

niet te miskennen dat er een zekere verwantschap bestaat tusschen hetgeen hier en hetgeen aan de bovenste extremiteiten gezien werd. Wat de aslijnen aangaat, zoo moet men toegeven dat de dorsale aslijn, voor zoover zij op het bovenbeen wordt aangetroffen, een tamelijk constante plaats op den dorsalen kant van het bovenbeen bezit. Op het onderbeen is er echter niet veel meer van te zeggen, dan dat de grenslijnen schuin van buiten naar binnen over de extremiteit zijn geslagen.

De ventrale aslijnen bieden nog veel grooter moeilijkheden aan.

Indien wij bij het bovenbeen blijven, vinden wij de ventrale aslijn des te meer verschoven naar den medio-dorsalen kant van het been, naarmate mocht worden aangenomen dat de hoogst gelaedeerde wortel lager is gelegen.

Waarneming VII.			
Rechterbeen.	Hoogst gelaedeerde wortel is 23.	Wordt in dat geval ruim bedekt door 22.	Ventrale aslijn vrij wel op de grens der medio-ventrale zijde.
Linkerbeen.	Hoogst gelaedeerde wortel is 24. of hoogst gelaedeerde wortel is 25.	Wordt in dat geval ruim gecompenseerd door 23. Wordt in dat geval bijna niet gecompenseerd door 24.	Ventrale aslijn ietwat naar den medio-dorsalen kant verplaatst.
Waarneming VIII.			
Linkerbeen.	Hoogst gelaedeerde wortel is 26.	Wordt op den voet door 25 gecompenseerd.	Ventrale aslijn vrijwel op de medio-ventrale zijde der extremiteiten.
Rechterbeen.	Hoogst gelaedeerde wortel is weer 25 of wel hoogst gelaedeerde wortel is 26.	In dat geval ook op 't onderbeen door 24 gecompenseerd. In dat geval bijna geen compensatie door 25 op 't onderbeen en den voet.	Ventrale aslijn is geheel op de achterzijde der extremiteit geschoven
Waarneming IX.			
Rechterbeen.	Hoogst gelaedeerde wortel is 22.	Ruim gecompenseerd door 21.	De ventrale aslijn is op de medio-ventrale vlakte gelegen.
Linkerbeen.	Hoogst gelaedeerde wortel is 23.	In ruime mate gecompenseerd door 21.	De ventrale aslijn is ver op de dorsale vlakte geschoven.

Indien nu werkelijk mocht worden aangenomen, zooals Sherrington voor apen bewees, dat de gekruiste bedekking langs de aslijnen zeer klein is, en indien voor deze aslijnen inderdaad de plaats die de schemata haar aanwijzen een constante was, dan valt niet gemakkelijk te begrijpen hoe deze waarnemingen te duiden.

Op de medio-ventrale zijde van het bovenbeen grenst in de anatomische schemata 21 en 22 aan 27 en 28. In al de hier genoemde gevallen zijn alle wortels, die beneden den 25sten wortel gelegen waren, vernield. Toch neemt men naast groote constantie der dorsale aslijn op het bovenbeen zeer aanzienlijke verschuivingen der ventrale aslijnen waar. Aan te nemen, dat zeer groote gekruiste bedekking over de ventrale aslijn van 22 en 23 plaats vindt op 27 en 28, gaat inderdaad moeilijk. Aan te nemen, dat individueele verplaatsingen voor de ventrale aslijnen in veel grooter mate moet worden toegelaten dán voor de dorsale aslijnen, is evenmin zonder bezwaar. Aan te nemen, dat waarnemingsfouten voor de ventrale aslijnbepaling in veel grooter mate spreken dan voor de dorsale, schijnt mij evenmin geoorloofd. En dit te minder, omdat in de verzameling van Prof. Winkler meerdere waarnemingen zijn, waarbij zich nog veel belangrijker verplaatsing, medio-dorsaalwaarts van de grens van 27 en 28 tegen de aslijn op het midden van het bovenbeen, bevindt.

Kortom, de verplaatsingen der ventrale aslijn zijn reeds op het bovenbeen nauwelijks meer begrijpelijk, tenzij men aanneemt, dat enkele wortelbundeltjes te midden van al het vernielde zenuwweefsel intact zijn gebleven.

Genoeg, reeds op het bovenbeen geldt voor de aslijnen, voor de ventrale ten minste, dat langs klinischen weg zelfs in gunstige gevallen geen zekerheid over hun juiste plaats kan worden verkregen. Voor het onderbeen is dit geheel onmogelijk en voor de enkele wortelvelden is de vaststelling hunner begrenzing nog veel meer onmogelijk.

Trouwens men mag aan deze methode der kliniek, ook als men afziet van de moeilijkheid, ja van de onmogelijkheid om anders dan gemiddelden te bepalen in de nimmer volmaakt scherpe grenzen tusschen voelende en niet voelende zones, niet meer vragen dan zij geven kan.

Is er een laesie, die b.v. bij ruggemergsverwoesting een streek gevoelloos maakt, dan is de bovengrens dezer gevoelloosheid de ondergrens van het, de gevoelige zone compenseerende eerstvolgende wortelveld, dat boven de laesie gelegen, nog functioneert.

Zijn een of twee wortels vernield, dan is de bovengrens der gevoellooze plek de onderste grens van het eerst daarboven gelegen intacte wortelveld, de benedengrens de bovengrens van het eerst daaronder gelegen wortelveld.

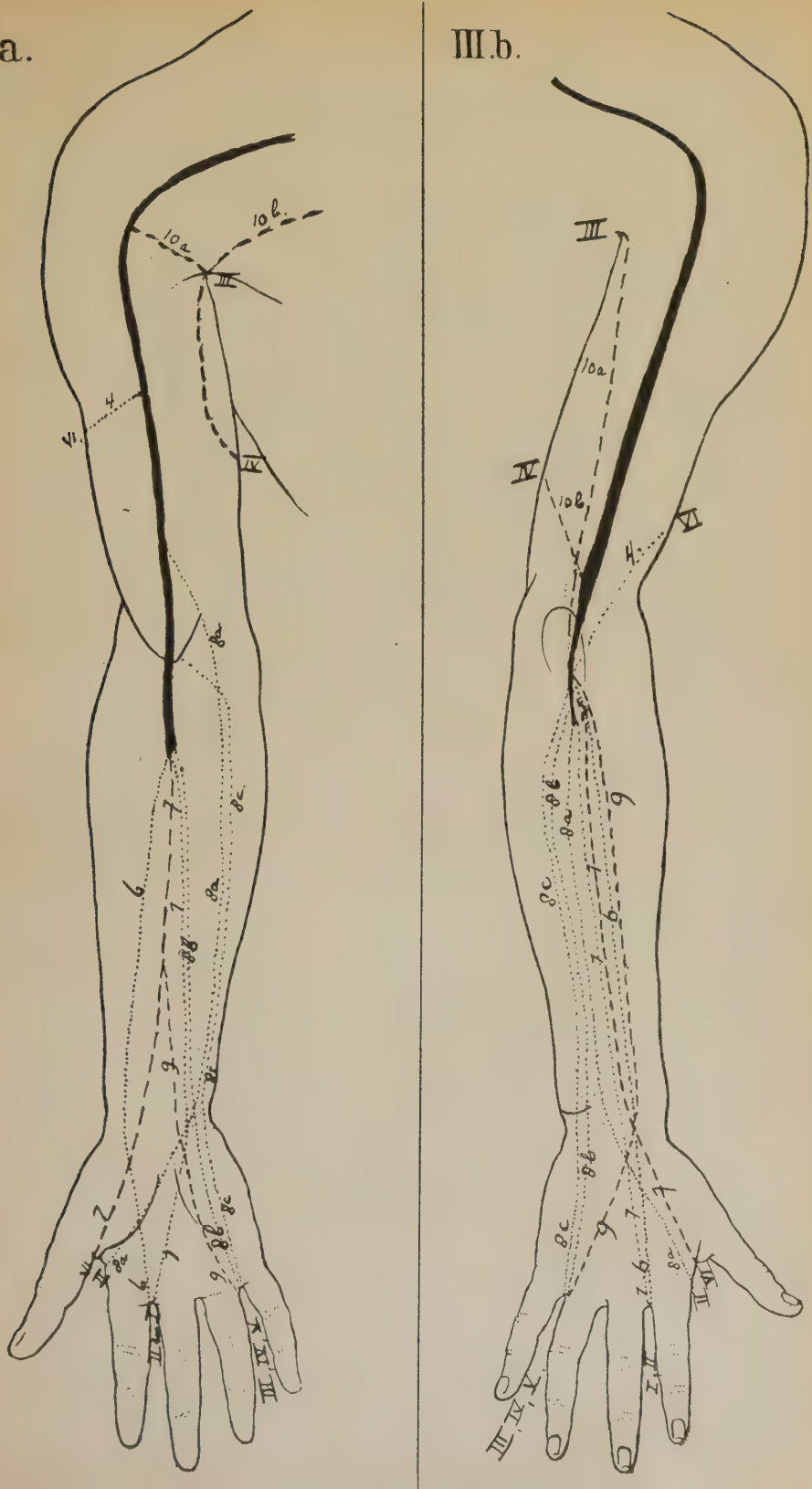
Indien wij dit toepassen dan vinden wij (zie fig. 52):

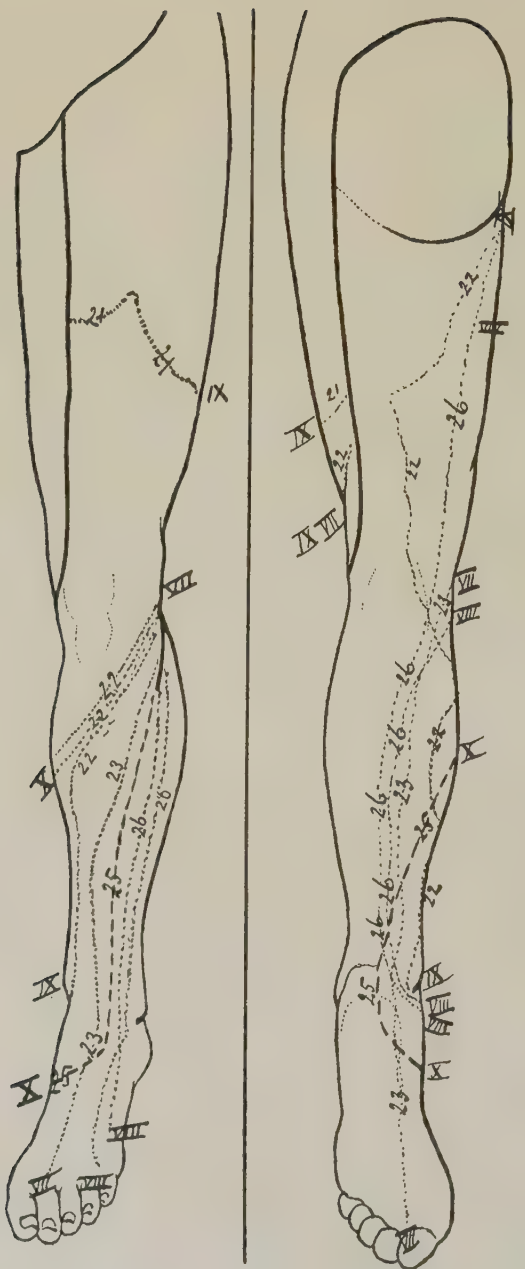
Een keer (onderrand 4)	waarneming VI.
een keer (bovenrand 7)	waarneming VI, waarbij tevens een gedeeltelijke laesie van 7 moet worden aangenomen.
Een keer (onderrand 6)	Waarneming I, waar de hyperalgesie mag worden aangenomen de leiding te nemen en dus de hypaesthesie te bedekken.
een keer (onderrand 7a)	rechterarm (waarneming II.)
een keer (onderrand 8a)	linkerarm (waarneming II,) waarbij echter valt op te merken, dat hier waarschijnlijk nog een stuk van 7 gelaedeerd is. Dientengevolge vindt men op de volaire zijde sterke ulnaire afwijking der grenslijn, die de geheele hand in het volaire stuk omvat en op de dorsale zijde veel minder ulnair afwijkt.
twee malen (onderrand 8b en 8c).	8c waarneming III en 8b = waarneming IV, waarbij de opmerking verdient, dat zij het omgekeerde is van den linkerarm (waarneming II.)
een keer (bovenrand 9)	waarneming V.
twee malen (bovenrand 10)	waarneming IV en III.

Neemt men in aanmerking de bronnen van fouten waaraan men blootstaat: gebrekkige methode van waarneming, individueele verschillen der bedekkingen en van de uitbreiding der wortelvelden, die elke duiding eenigszins subjectief maken, dan is het zelfs verwonderlijk te noemen, dat er zoo groote overeenstemming met het schema Bolk-Sherrington is te vinden.

Daarentegen laat de rangschikking op de onderste extremiteit veel grooter moeilijkheden verwachten. Op dezelfde wijze gerangschikt als wij dit voor de bovenste extremiteit hebben gedaan, vinden wij: (fig. 53.)

een keer ondergrens 21,	in waarneming IX op het rechter been.
drie keer ondergrens 22,	in waarneming VII op het rechter been, in waarneming X en in waarneming IX op het linker been, waarbij valt op te merken dat de schuine lijnen dwars over het


III.a.
III.b.



. . . . . Distale grens. - - - - - - Proximale grens. Fig. 53.

onderbeen vrij wel elkander dekken, maar dat in het laatste geval de reusachtige verplaatsing der ventrale aslijn niet meer kan worden toegeschreven aan een even reusachtig groote gekruiste bedekking van 22 op 27 en 28; dat hier dus een andere factor moet worden ingevoerd.

een maal een ondergrens van 23, in waarneming VII, linker been, tenzij men wilde aannemen, dat er in 't geheel geen bedekking van 23 op 24 voorkwam.

een maal een bovengrens van 25 in de zeer belangrijke waarneming X.

twee maal een ondergrens van 26 in de beide beenen van waarneming VIII, en wel zoodanig, dat op het linkerbeen een hyperalgetische zone staat, waaraan stellig 24 en 25 deelnemen. Op het rechterbeen ontbreekt deze hyperalgesie.

Beide lijnen verschillen echter in hun bovenloop te zeer, om er niet evenzeer nog een onverklaarbaar feit in te zien. (Men vergelijke fig. 53).

Ook dan nog is er in dit klein aantal waarnemingen wederom een vingerwijzing, dat de klinische feiten kunnen worden ondergebracht in het schema van Bolk-Sherrington. Maar het schijnt mij toe, dat eerst aan de hand van een zeer groot aantal waarnemingen, waar precies de grenslijnen zijn opgeteekend, en post mortem is vastgesteld, welke wortel de eerst intacte was, dat langs dezen weg, methodisch rangschikkend, de uitbreiding der afzonderlijke wortelvelden, die Sherrington voor apen gaf, bij menschen kon worden vastgesteld.

Al de tot nu toe gegeven schemata kunnen dan ook rustig als onvoldoende worden aangezien en onverminderd hun groote historische beteekenis, zijn zij niet meer als juist te beschouwen. Voor ieder wortelveld is vast te stellen zijn boven- en benedengrens, de individueele variatie der grenzen van zijn antero-posterieure en gekruiste bedekking, (alles afgezien van eventueele prae- of post-fixie, die afzonderlijk zal moeten worden behandeld aan de sectietafel) en dit kan met behulp van soortgelijk materiaal als hier werd gegeven, slechts geschieden langs den weg eener methode, welke streng vasthoudt aan het beginsel dat de grens van een analgisch

anaesthetisch gebied altijd is de grens van het aangrenzend (daar boven of daar beneden gelegen) wortelveld, dat niet gelaedeerd is, en nooit de grens van het gelaedeerde wortelveld zelf. Dit is in de klinische schemata niet in aanmerking genomen, daarom zijn zij niet meer voldoende. Soortgelijke schemata, als Sherrington bij apen ontwierp, afzonderlijk op te maken bij menschen, is op dit gebied de naaste opgave der kliniek.

Dit te doen kan alleen geschieden met behulp der methode (dezelfde die Sherrington volgde, ten minste, direct uit zijn werk afgeleid), die ook in dit proefschrift is gebruikt en geldt uit den aard der zaak slechts voor de grenslijnen die volkomen anaesthetisch analgetische zonen begrenzen.

KLINISCHE WAARNEMINGEN, DIE LANGS EEN OMWEG WELLICHT BIJDRAGEN KUNNEN GEVEN TOT BEPALING DER WORTELVELDEN.

Het was aanvankelijk mijn voornemen om twee andere klinische onderzoekingsmethoden te gebruiken, namelijk de hyperalgesiën der huid en de zoster-erupties, die Head voorsloeg om eveneens ter bepaling der wortelzones te gebruiken. Het bleek mij echter tijdens de bewerking, hoezeer wij hier nog geheel in den blinde tasten. Aangezien ik daarenboven bij het vrij groote materiaal, dat mij ten dienste stond, toch voorloopig niet verder zou komen dan Dr. Moll van Charante gekomen is, heb ik gemeend verstandig te doen deze beide hulpmiddelen voor onderzoek thans te laten rusten en bij een andere gelegenheid verder te bewerken. Wel echter moet ik nog een oogenblik stil staan bij de merkwaardige veranderingen der huid-sensibiliteit, die wij, zooals Langelaan aantoonde, heel dikwijls bij gezonde menschen waarnemen, en die bij tabes en bij algemeen nerveuse personen dikwijls schijnen voor te komen.

Ik zal slechts een waarneming, een soortgelijke als Dr. Beijerman verrichtte, doen voorafgaan en daarna weder de discussie laten volgen.

Waarneming XI. Tabes dorsalis.

(Uit de Neurologische kliniek in het Binnen-gasthuis van Prof. Winkler.)

J. H. v. d. B. opgenomen 10.3.1899.

Patient is 3 jaar geleden ziek geworden, terwijl hij aangeeft voor dien tijd steeds gezond te zijn geweest. Sedert hij eens op zijn rug is gevallen, klaagt hij over pijn in rug en beenen, terwijl hij over het geheele lichaam bevingen heeft. Deze pijnen kwamen in aanvallen alsof de bliksem er in schoot en vooral waren zij hevig als hij een borrel had gedronken. Voorts had hij last van duizelingen, die soms zoo hevig waren, dat hij tegen den grond sloeg. In den 4den en 5den vinger,

aan beide zijden, had hij last van tintelingen. De urine kon hij moeilijk ophouden. Thans is dit wel wat verbeterd.

Hij heeft het gevoel alsof een band om zijn lijf gesnoerd is en is spoedig vermoeid.

Het loopen gaat moeilijk. Zijn tanden zijn bijna allen zonder pijn uit den mond gevallen, als hij op hard brood beet.

Zijn gezicht is goed, nu en dan ziet hij echter wel eens gekleurde randen om de voorwerpen. Zijn gehoor is al sedert 20 jaar minder.

Zijn geheugen is goed.

In April '99 is hij voor het eerst in het Binnen-gasthuis opgenomen. Doordat hij zich veel in het loopen oefende is zijn toestand veel verbeterd.

Den 11den April van datzelfde jaar maakte hij een aanval van heftige maagpijn vergezeld van braken door, dat met diarrhae gepaard ging. Na ontslagen te zijn kwam hij in Juli '99 weêr terug om, na eenigen tijd hier weer geweest te zijn. 8 dagen naar huis terug te keeren en half Augustus daaraanvolgend weêr opgenomen te worden.

Rooken en drinken doet patient veel. 40 jaar geleden had hij een druiper, een sjanker heeft hij nooit gehad.

Status praesens.

Beiderzijds is plosis aanwezig; vooral links het sterkst. De linker wenkbrauw is in de hoogte gecontraheerd. Rechts is de pupil wijder dan links, beiderzijds reageeren zij niet op licht. De oogbewegingen zijn intact, even als het gezichtsveld. Het linkeroor is geheel doof ten gevolge van een val op die zijde, het rechter hoort het tikken van een horloge op 3 cM. afstand. De linker mondhoek hangt wat, terwijl de facialis overigens intact is.

Aan boven- en onderkaak ontbreken de meeste tanden.

De tong is in de rechter helft atrophisch, wordt naar rechts uitgestoken, terwijl ook de uvula iets naar rechts afwijkt.

In de bovenste extremiteiten is nog goed kracht aanwezig

Bij het uitsteken der handen treedt een lichte tremor op.

Bij de vingertop-neusproef is ataxie aanwezig beiderzijds, terwijl zoowel biceps- als triceps-reflexen afwezig zijn.

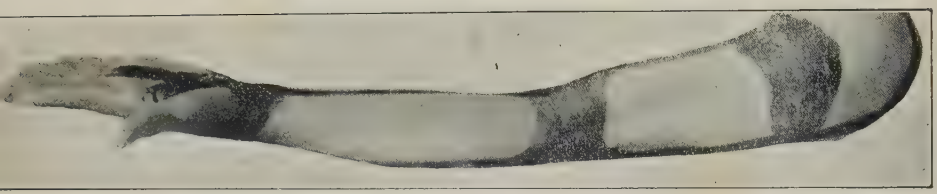
Over de sensibiliteit zal straks uitvoeriger gesproken worden. Alleen zij opgemerkt, dat aan de onderarmen vleksgewijze hypoaesthesiën aanwezig zijn, (met penseel onderzocht) die echter te twijfelachtig zijn om goed in schema te kunnen gebracht worden.

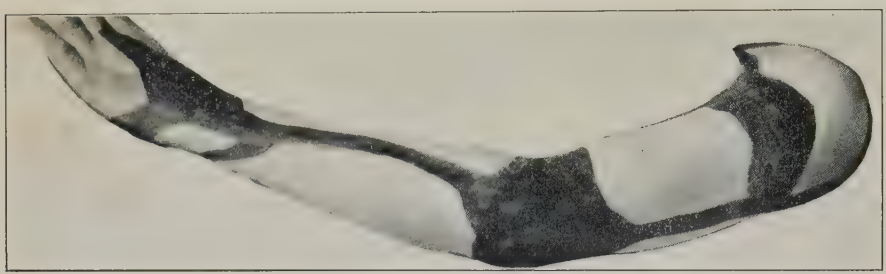
De buik-reflex is beiderzijds aanwezig, alsook de cremaster-reflex. Aan buik en rug is een hyperalgetische zone aanwezig, die met de punt eener speld onderzocht is en door de volgende lijnen begrensd wordt:

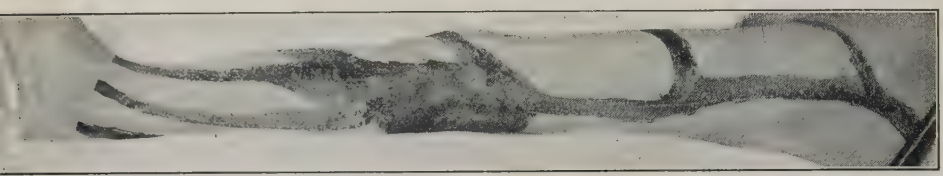
Bovenste grens begint bij den 11den proc. spinosus, wendt zich links naar voren om het verloop der 7de rib te volgen, op het sternum over te gaan, hier naar beneden te dalen tot de aanhechtingsplaats der 8ste rib en deze schuin kruisende zich naar den proc. spin. van den 11den borstwervel te begeven.

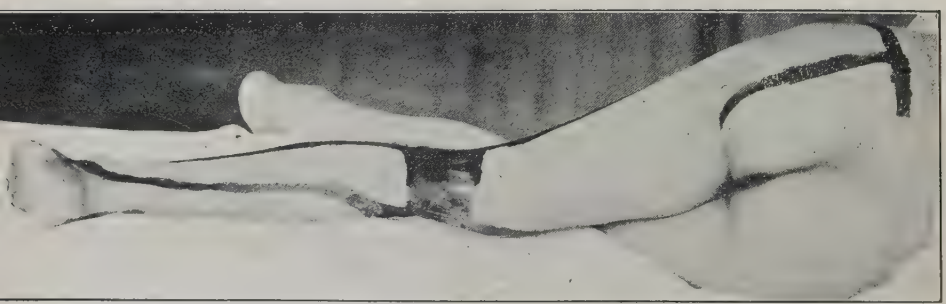
De ondergrens wordt gevormd door een lijn, die bij den 3den lumbaalwervel begint, zich zoowel links als rechts naar den buik wendt, om elkaâr ongeveer op een halve handbreedte onder den navel te ontmoeten.

In de onderste extremiteiten is de grove kracht zeer gestoord. Er is ataxie aanwezig (hak-knieproef), terwijl ook bij het gaan stoornissen in de coördinatie werden waargenomen. Het verschijnsel van Romberg is aanwezig, terwijl zoowel de Achilles- als de patillair-reflexen afwezig zijn. De plantair-reflexen zijn levendig.









Hyperalgetische banden bij een lijder aan tabes-dorsalis. (Fig. 54).

Wat de pijnzin betreft, zoo bleken bij het onderzoek met de speld over het geheele lichaam breede hyperalgetische banden aanwezig te zijn, die zoo pijnlijk waren dat bij druk met den knop van een speld op deze plaatsen over heftige, scherpe pijn werd geklaagd. Zij waren zoo scherp te begrenzen, dat patient bij het strijken met den knop van een speld over de huid precies kon aangeven, waar de band aanving en waar hij eindigde. Zij kwamen over het geheele lichaam voor, zoowel in het gezicht als op romp en extremiteiten en kwamen wat de onderste extremiteiten betreft veel met die van Dr. Beijerman overeen.

Na ze met aniline bestreken te hebben heb ik ze gephotografeerd en zijn ze in fig. 54 afgebeeld.

Epicrise. Het zal voorloopig gevaarlijk zijn om te beslissen of zulke waarnemingen recht geven eene conclusie te trekken over de plaatsing van aslijnen of van segmenten.

Wel heeft Dr. Muskens er in een korte mededeeling[1]) van gesproken, dat hij meent bij ataxie locomotrice tot uitbreiding der analgesie volgens wortelzones te mogen besluiten, die door hypalgetische banden worden begrensd. „In the zones, where healthy overlap diseased roots only relative analgesia and retardation of painsense is found." Zoo zegt hij, maar het is duidelijk, dat dit niet de minste verwantschap heeft met de hyperalgetische zones, die hier bedoeld zijn.

Stellig echter moet hier met de grootste voorzichtigheid geduid worden en reeds maakten wij er opmerkzaam op, (blz. 61) hoezeer men hier met de verschillende bedekkingen der wortelvelden in moeilijkheden komt.

Wij hebben niet het recht om hier kortweg de „overlapses" voor ons te zien, reeds omdat de mogelijkheid bestaat, dat wij hier met scheidingen te maken hebben, waar zones met drie dubbele bedekking aan die met dubbele bedekking grenzen.

Eenig recht zou men echter hebben om door zulke waarnemingen althans de aslijn scherp gelocaliseerd te achten.

Toch zijn ook hiertegen bezwaren in te brengen.

Ieder weet hoe gevaarlijk het is hyperalgesie met speldeprikken te bepalen. Vooral, omdat het zoo herhaaldelijk voorkomt, dat zich pijnprikkels summeeren, en men na drie achtereenvolgende prikken, den derden b.v., het scherpst voelt.

Ik heb daarom beproefd om mij van die speldeprikken onafhankelijk te maken, en pijnlijke prikkels van bepaalden duur en vergelijkbare intensiteit aan te wenden.

[1]) „On the development of disturbances etc. Br. *Med. Journal* December '99

Daartoe koos ik den farado-electrischen pijnprikkel, dien ik op de volgende wijze aanwendde:

Als pijnlijke prikkel werd gebruikt de secundaire stroom van een inductie-apparaat, die op de drooge huid door een aantal geïsoleerde punten uit een Erb's electrode voor pijnprikkels werd aangewend.

De stroom in de primaire spiraal werd geleverd door een accumulator, en een draadweerstand regelde de intensiteit van den stroom zoodanig, dat hij 0.4 ampère bedroeg.

In de secundaire spiraal bevond zich een onderbreker — een door een uurwerk gelijkmatig voortbewogen koperen cylinder, die door een koperen richel van bepaalde lengte, gedurende 3 sec. contact maakte.

De duur van den stroom, die diende tot prikkel was dus altijd 3 seconden.

De secundaire spiraal was wat betreft haar afstand van de primaire in Volts door Prof. Wertheim Salomonson, die mij dit inductorium welwillend ten dienste stelde, geëikt, voor het geval dat de intensiteit van den primairen stroom 0.4 ampère bedroeg.

Onmiddelijk kon daaraan worden afgelezen, hoeveel volt-spanning de stroom in de secundaire spiraal bij een bepaalden afstand van de primaire bezat. Vervolgens teekende ik op de huid van een proef-persoon met een onuitwischbare verf een draadnet met mazen van 10 cM. oppervlakte, over een breedte van 6 en een lengte van 14 cM. Als plaats koos ik den onderarm.

De bovengrens der onderzochte zone (fig. 55) ging door de beide epicondyli humeri.

Vele dagen achtereen werd nu telkenmale bepaald, bij welke grootte van stroomspanning der secundaire spiraal de proef-persoon pijn begon te voelen. Nu eens werd van links naar rechts, dan weer van boven naar beneden onderzocht. De gezamelijke cijfers van dit onderzoek, dat langer dan een maand iederen avond werd voortgezet zijn in nevensgaande tabel vereenigd. In elk hokje zijn minstens 6, hoogstens 10, meestal 7 of 8 waarnemingen op zeer verschillende tijden verricht. Vervolgens is voor ieder hokje uit de medegedeelde cijfers het rekenkundig gemiddeld met groote cijfers aangegeven. (Zie nevengaande tabel).

Het is nu stellig merkwaardig te noemen, dat in de rij hokjes 3—2 (2e kolom van links af) van boven tot beneden altijd dit gemiddeld beneden de 25 gelegen en kleiner was dan in de links en rechts daarnevens gelegen kolom. Ook in de kolom 2—3 (5de van links af) is dit laatste het geval, doch beneden de 25 zijn ze niet allen gelegen en ook is de absolute grootte der verschillen geringer.

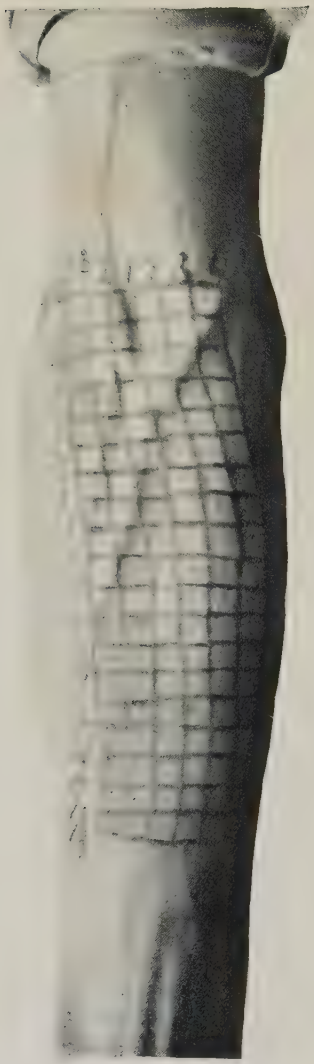


Fig. 55.

Het komt mij dan ook voor, dat alleen kolom 3—2 (2e van links) gevoeliger dan de overige mag worden aangemerkt.

Indien men nu het merkwaardige feit in het oog houdt, dat in Dr. Langelaan's photographie de aslijn op de volaire vlakte vrij ver radiaalwaarts verplaatst is, dat hetzelfde bij mijn tabeslijder het geval was, dan zou men er toe kunnen komen ook hier in deze rij 3—2 de uitdrukking der aslijn te zien.

Als men zich toch rekenschap geeft van de vele bronnen van fouten, waaraan men blootstaat, dan lokt dit onderzoek zeker tot verder experimenteeren uit. Was dit niet zoo ontzaggelijk tijdroovend geweest en zóó vervelend voor den proef-persoon, dat deze haast niet te krijgen was, dan zou ik dit stellig reeds verder hebben uitgebreid.

Ik geloof, dat hier slechts een eerste poging gedaan is, die weliswaar door anderen zal moeten gevolgd worden, maar op zich zelf recht van bestaan heeft.

Uit het aantal waarnemingen, dat ik in deze laatste 2 jaar bijeen verzameld heb en waarvan hier een tiental beschreven zijn, kom ik tot het eindresultaat, dat de kliniek niet in staat is een nauwkeurig schema van de huidgebieden, door iederen achterwortel verzorgd, te geven. Alleen kan dit geschieden, wanneer de patient kort na de laesie sterft en vervolgens een nauwkeurige autopsie mogelijk is, en wanneer daarbij met het bestaan van overgrijping (overlapse) rekening gehouden wordt.

Ten slotte liet ik een poging zien om, in aansluiting aan het onderzoek van Dr. Langelaan, door betere doseering van den prikkel dan dit met de speld mogelijk is, tot een nauwkeuriger vastelling der hyperalgetische banden, welke ongetwijfeld op de huid van den normalen mensch aanwezig zijn, te geraken.

Ik zou die slechts willen beschouwen als een poging om met behulp van een meer objectieve methode tot de bepaling dezer banden te geraken. Ofschoon de resultaten lang niet afdoende zijn, geloof ik toch dat een voortgezet onderzoek in deze richting tot goeden uitslag zal leiden, dien ik een volgende maal hoop mede te deelen.

APPENDIX.

Terwijl het 1e gedeelte van mijn proefschrift gedrukt werd, verscheen een boekje getiteld: „die rückenmarksnerven und ihre segmentbezüge" van R. Wichmann, zenuwarts in Wiesbaden. Het werkje is in 3 deelen verdeeld. In het eerste gaat W. na, de uitbreiding van de spinale wortels in periphere takken en welke spieren en huidzones deze verzorgen.

In het tweede gedeelte zijn alle feiten over wortellaesies uit de pathologie bijeen verzameld en wordt daaruit vastgesteld welke spier- en huidzone iedere wortel innerveert. Men ziet hieruit, dat iedere zone bijna altijd uit meerdere wortels verzorgd wordt.

Ten laatste geeft Wichmann in de derde afdeeling een overzicht van de symptomen, welke bij verschillende dwarslaesie's van het ruggemerg zullen optreden, terwijl hij dezen geheelen arbeid in schemata vereenigt, waarop door kleuren afgebeeld is, door welken wortel iedere zenuw en spier geïnnerveerd wordt.

Het is een kolossaal vlijtig werk, een ware segmentaal dictionaire, welke men maar behoeft open te slaan, om te weten, door welke spinale wortels deze of die spier- of huidzone geïnnerveerd wordt. Jammer dat er nog zoovele plaatsen zijn waarover de inlichtingen onzeker zijn en elkaar soms tegenspreken.

ERRATA.

Blz. 15 13de regel v. o. staat: „am meisten entwickelt" lees: „am wenigsten entwickelt".

Blz. 33 4de regel v. o. staat: „Schröder van der Kolk", lees: „Schreuder van der Kolk".

Blz. 37 10de en 11de regel v. o. staat: „doen de 24ste en 25ste dat", lees: „doen de 25ste en 26ste dat".

Blz. 54 5de regel v. o. staat: „5de en 8ste halswortels en van de 1ste en 5de lumbaalwortels", lees: „5de tot 8ste halswortel en van de 1ste tot 5de lumbaalwortel".

In het Voorwoord 2e regel v. o. staat „de Heeren" lees „Den Heeren"; laatste regel „den hulp" lees „de hulp".